

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**



**“QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA KONSTRUKTSIYALARINI  
ISHLAB CHIQRISH” KAFEDRASI**

**«BOG'LOVCHI MODDALAR»  
FANIDAN**

**O'QUV-USLUBIY MAJMUUA**

Namangan-2021

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**«Tasdiqlayman»**

NamMQI o'quv ishlari bo'yicha prorektor,  
ilmiy-uslubiy kengashi raisi  
\_\_\_\_\_ M.Dadamirzayev

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 yil.

**QURILISH TEXNOLOGIYA FAKULTETI**

**“QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA  
KONSTRUKTSIYALARINI ISHLAB CHIQRISH” KAFEDRASI**

**«BOG'LOVCHI MODDALAR”  
FANIDAN**

**O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

## **O'UM «Bog'lovchi moddalar» fanining namunaviy dasturi talablari asosida tuzildi**

**Tuzuvchilar:** I.Axmedov - NamMQI, Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish kafedrası dotsenti.

**Taqrizchilar:**  
A.Xamidov - Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish kafedrası professori  
A.Abdullaev - Kimyo texnologiyasi kafedrası dotsenti

O'UM «QMBKICH» kafedrasining «\_\_»\_\_\_\_2021\_ yildagi «\_\_» - sonli majlisida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

O'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik qurilish intstituti ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan 2021 yil «\_\_» «\_\_» - sonli majlisida muhokamadan o'tgan va foydalanishga tavsiya etilgan

O'quv uslubiy bo'limi boshlig'I \_\_\_\_\_ dots. T.Jo'rayev

№	<b>MUNDARIJA</b>	Bet
<b>I</b>	<b>O'quv materiallari</b>	
1.1	Ma'ruzalar kursi	
1.2	Amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko'rsatma	
1.3	Tajriba mashg'ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko'rsatma	
<b>II</b>	<b>Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari</b>	
1.1	Mustaqil ta'limni tashkil etish bo'yicha ko'rsatmalar	
2.2	Mustaqil ta'lim mavzular banki	
<b>III</b>	<b>Glossariy( o'zbek,rus va ingliz tilida)</b>	
<b>IV</b>	<b>Ilovalar</b>	
4.1	Fanning o'quv dasturi	
4.2	Fanning ishchi o'quv dasturi	
4.3	Tarqatma materiallar	
4.4	Testlar va savollar to'plami	
4.5	Ishchi o'quv dasturlariga muvofiq baholash mezonini qo'llash bo'yicha uslubiy ko'rsatma	
4.6	Fanning o'ziga xosligiga qarab o'rganish uchun boshqa materiallar	
4.7	O'quv uslubiy majmuaning electron varianti	

**O'QUV**  
**M A T E R I A L L A R**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**“QURILISH MATERIALLARI, BUYUMLARI VA  
KONSTRUKTSIYALARINI ISHLAB CHIQRISH” KAFEDRASI**

**«BOG'LOVCHI MODDALAR»  
FANIDAN**

**MA'RUZALAR MATNI**

## MA'RUZA 1

**Mavzu: Bog'lovchi moddalar fanining mazmuni, predmeti va metodi**

**Reja;**

**1-Bog'lovchi moddalar tarixi.**

**2- Bog'lovchi moddalar klassifikatsiyasi.**

**3-Bog'lovchi moddalarning nomlanishi qo'shimchalar sinfi.**

**Tayanch so'z va iboralar: Bog'lovchi moddalar, mineral (anorganik) va organik bog'lovchi moddalar, tsement, oxak, qurilish maxsulotlari, gipstosh, oxaktosh, mineral bog'lovchi moddalar, bitum, yelim, polimer.**

Xozirgi davrga qadar bog'lovchi moddalar ikki guruxga bo'linadilar: mineral (anorganik) va organik moddalar.

Mineral yoki anorganik modda tabiiy moddadan yoki uning kuydirish yo'li bilan olinadigan moddadan iborat. Kuydirish yuli bilan oli-nadigan moddalar toshlarni yoki binoning tarkibiy qismlarini bir biriga yopishtirish qobiliyatiga ega. Ulardan bunday moddalarni tayyorlashda xam foydalaniladi. Ko'p ilmiy ishlarda qurilish moddalari, qurilish konstruksiyalari va qismlari ishlab chiqarish xajmini oshirish, modda xajmini, tannarxi va qurilishdagi ishni kamaytiradigan, binoning va qurilishning og'irligini kamaytiradigan va ularni issiqqa bardoshligini oshradigan maxsulotlar ishlab chiqarish ko'zda tutiladi. SHuning uchun xozirgi vaqtda IMSning va tog'-kon sanoatining ikkilamchi resurslaridan foydalangan xolda qurilish moddalarini ishlab chiqarish texnologiyasi ishlab chiqilmoqda.

Yonilg'i-energetika resurslarini iqtisod qilish uchun tsement, oxak, qurilish maxsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalar elektrni tejaydigan texnologiyaga o'tmoqda. Bunga kuruk usulda portlandtsement ishlab chiqarishni misol qilib kelitirish mumkin. Bu usulda xul usulga nisbatan 1,5-2 marta energiya sarfi iqtisod qilinadi. Tsement, beton va boshqa moddalar ishlab chiqarish usulidan ko'pgina davlatlar xam foydalanmoqda. Sovet, olimlari tsement kimyosi va texnologiyasi soxasida bir qancha muxim kashfiyotlarni yaratdilar. Xom-ashyoni quyi xaroratda quydirish va bu jarayonda kam energiya sarflash ana shular jumlasidandir.

Mamlakatimiz eng muxim kurilish moddalari, tsement, barkaror temir-beton ishlab chiqarish borasida eng rivojlangan davlatlardan biridir. Xususan, tsement va uning turlarining 30 xili ishlab chikarilmoqda.

### **Mineral (anorganik) bog'lovchi moddalar.**

Qadim zamonlarda parchalangan va butun toshlarni bir-biriga zich joylashtirib yoki band, qavs bilan qisib inshootlar qurishgan. Biroq bunday usulda katta inshootlar qurish qiyin edi, shuning uchun odamlar toshni bir-biriga biriktirishning boshqa yo'llarini izlay boshladilar. Ular dastlab gildan foydalanishgan, biroq gil qurigan vaqtda kichrayadi, bu esa ravshanki, yoriqlar xosil bo'lishiga olib keladi. Bundan qutilish maqsadida qumtuprokdan foydalana boshladilar, mustaxkamligini oshirish uchun esa turli xil tolasimon moddalar qushdilar, eramizdan taxminai 3-4 ming yil avval quydirish yo'li bilan olinadigan bog'lovchi moddalar paydo buldi. Ulardan eng birinchisi gips edi. Gips uncha yuqori bo'lmagan xaroratda, yahni 140-190°S da gips tarkibli jinsni kuydirib olingan. So'ngra oxakdan xam foydalanila boshlandi. Gips va oxakning bunchalik erta ishlatilishiga

tabiatda **gipstosh** va oxaktoshning kup tarkalganligi va ularni **qayta** ishlash osonligi sabab buldi. Gips va oxak quydirilganda o'zgarish xosil bulishi ulardan bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda foydalanish mumkin, degan fikrni yuzaga keltirgan bo'lsa ajab emas. Rivojlanayotgan shaxar xo'jaligiga va yo'l qurilishiga suvga chidamli, mustaxkamligi yuqori bo'lgan bog'lovchi moddalar kerak edi. SHuning uchun barcha mamlakatlarda oxakdan keng foydalanildi, barcha 'ilmiy ishlar esa tarkibi oxakli xom-ashyoning sifatini yaxshilash va bu xom-ashyo asosida qurilish moddalari olish texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgan.

Jumladan, Rossiyada, xamda qadimgi rus shaxarlari Kiev, Novgorod, Pskov, Rostov va Moskva shaxar devorlarini, ibodatxona va mino-ralarini qurishda oxakli xom-ashyodan foydalanilgan.

Angliyada Disan Smitontarkibidagilqushimcha-

lari bor kuydirilgan oxak maxsulotini tatbiq etdi. Bu bog'lovchi modda gidravlik xos-saga ega edi, shuning uchun uni gidravlik oxak deb ataldi. So'ngra esa putstsolon va oxak aralashmasi-dan iborat maxsulot olindi va u romantsement deb ataldi.

1825 yilda Ye.G.CHelievning kitobi nashrdan chiqdi. U o'z kitobida sunhiy xom-ashyo aralashmasidan iborat bog'lovchi moddani ishlab chiqarish texnologiyasi xaqida batafsil yozgan edi. Sunhiy xom-ashyo esa oxaktoshni quydirish natijasida xosil bo'lgan bir qism oxakdan va bir qism gildan iborat. Bu modda suv bilan aralashiriladi, so'ngra quydiriladi va xosil bo'lgan maxsulot maydalanadi xamda uni bochkalarga joylashtiriladi. Bunda CHeliev mustaxkamlikni oshirish uchun gips qushishni tavsiya etdi.

CHeliev bilan bir vaktning o'zida ingliz olimi Djozef Aspdin bog'lovchi modda - portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasini taklif etdi. Bu modda qattiq xolda Portland shaxridagi toshga o'xshardi. Rossiyada maxsulot xolidagi portlandtsement 1856 yilda Trodsetse shax-rida ishlab chiqarilgan.

Lenin shisha, farfor, albaster, tsement ishlab chiqarishni rivojlantirish xaqidagi mahlumotlarni ko'rib chiqib, tsement ishlab chikarishni ko'paytirishga aloxida axamiyat bergan. Tsement sanoatini rivojlantirishga va qurilishiga portlandtsementni tatbiq etishga A.R.SHu-lyachenko (1841-1903YY) va boshka kurgina olimlar katta xissa qushdilar. Ular birinchi bo'lib portlandtsement ishlab chiqarishni ruscha variantini taklif etdilar. 1885 yil Rossiyada tsement ishlab chiqarish bo'yicha birinchi shezd tashkil etildi, va **1903** yilda birinchi mustaqil jurnal "Tsement" ning dastlabki nashri chop etildi. Keyingi yillar davomida sovet olimlari N.M.Belyaev, I.P. Aleksandrii va B.G.Skramtaev beton tayyorlashning xam nazariy, xam amaliy qismiga juda kup yangiliklar kiritdilar.

Birinchi jaxon urushi va grajdanlar urushi yillarida tsement ishlab chiqarish keskin kamayib ketdi. Sovet davlati amalda tsement sanoatini yangitdan tuzishiga to'g'ri keldi. Qurilayotgan va qayta tiklanayotgan zavodlar yangi jixozlar bilan tahminlanadi. Texnologiya operatsiyalarni boshqarish jarayonining avtomatlashtirish soxasida muxim ishlar boshlanib ketdd. Tsementning turli xil yangi turlari paydo bo'ldi. Mineral bog'lovchi moddalar xakidagi fanni rivojlantirishda xamda uni ishlab chiqarishni tashkil va tatbik etishda atoqli olimlardan Voljenokiy, Yu.M. Bunin, V.V.Timashev, M.M. So'chev, V.D.Gluxovskiy xamda boshqalar faol ishtirok etdilar. Kukunsimon moddalar bog'lovchi moddalar deb ataladi. Bunday moddalar suv bilan reaksiyaga kirishganda plastik, yahni qovushqoq xamir xosil qiladi. Bu xamir esa fizik-kimyoviy jarayon natijasida o'zidan-o'zi qotadi. Bog'lovchi moddalar o'zning tarkibiga ko'ra ikkita katta guruxga bulinadi: 1. anorganik (oxak, tsement, gips, suyuq,shisha va boshqa); 2. organik



(bitum, yelim, polimer). Ularni qizdirib, suyuklantirib yoki organik suyukliklarda eritib ishchi xolatga keltiriladi.

### Nazorat savollari

1. Bog'lovchi moddalar tarixi haqida nimalarni bilasiz?
2. Bog'lovchi moddalar klassifikatsiyasini keltiring.?
3. Bog'lovchi moddalarning nomlanishi qo'shimchalar sinfi nimalardan iborat.?

## MA'RUZA 2

**Mavzu: Bog'lovchi moddalar mohiyati, uning maqsadi va vazifalari**

**Reja;**

- 1. Bog'lovchi moddalar mohiyati.**
- 2. Bog'lovchi moddalarning maqsad va vazifalari.**
- 3. Bog'lovchi moddalarning xom ashyosi**

**Tayanch so'z va iboralar: Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar, oxakli bog'lovchi moddalar, gipsli bog'lovchi moddalar, magnezial bog'lovchi moddalar, suyak shisha, gidravlik bog'lovchi moddalar, yumshatuvchi, Suv tutib qoluvchi qo'shimchalar, Tutib qolishni tezlashtiruvchilar, Sovuqqa qarshi qo'shimchalar.**  
**Bog'lovchi moddalar mohiyati.**

Xamma quruvchi mineral bog'lovchi moddalar asosiy guruxga bulinadi: xavoli, suvli, gidravlik kislotaga chidamli. Xavoli, yahni faqat xavoda qotish xususiyatiga ega bo'lgan moddalar uzoq muddat mustaxkamligini saqlab turadi. Kimeviy tarkibiga ko'ra ular turt guruxga bo'linadi: 1) oxakli bog'lovchi moddalar, ular asosan kalg'tsiy oksid  $\text{CaO}$  dan iborat; 2) magnezial bog'lovchi moddalar, uning tarkibida magniy oksid bo'ladi; 3) gipsli bog'lovchi moddalar, bu moddalarning asosini kalg'tsiy sulg'fat tashkil etadi; 4) suyak shisha - natriy silikat yoki kaliy silikat (suvli eritmasi).

Gidravlik bog'lovchi moddalar tez qotadi va uzoq vaqtgacha o'zining mustaxkamligini faqatgina xavo tahsiridan emas, balki suv tahsirida xam saqlab turadi (xatto bahzan oshiradi). Gidravlik bog'lovchi moddalar kimyoviy tarkibiga ko'ra asosan to'rtta oksiddan tashkil topgan murakkab tuzum shaklida ifodalanadi.

O'z navbatida uchta asosiy guruxga bo'linadi: 1) asosan kalg'tsiy silikat (75% dan ko'proq)dan iborat silikatli tsement, unga portlandtsement va uning boshqa turlari kiradi. Bular hozirda qurilishda asosiy "kuch" xisoblanadi; 2) alyuminatli tsementlar, uning asosi kalg'tsiy alyuminat xisoblanadi, ulardan asosiysi qum tuproqli tsement va uning turdoshlaridir; 3) gidravlik oxak va romantsement.

Kislotalarga chidamli tsementlar uchinchi guruxga qarashli bo'lib, tarkibi o'ta maydalangan kremneftorli natriy va kaliy yoki natriy silikatni suvli eritmasidan tashkil topgan. Bu bog'lovchi modda oldin xavo muxitida qotgach uzoq vaqt davomida xar xil kislotalar tahsiriga qarshilik kursatishi mumkin.

SNiP I-V,2-69 qoidalariga kura yuqorida aytilib o'tgan moddalar bilan bir qatorda aloxida guruxga avtoklavda qotuvchi bog'lovchi moddalar ajratilgan. Bularning qotish jarayoni yaxshi o'tishi uchun bosimi 0,8-1,5 MPa ga teng bo'lgan to'yingan bug' bo'lishi lozim. Bu guruxga oxak-kvarts, oxak-shlak, oxak-kulli, mikroqushimchali tsementlar, "jumladan kvarts qumi asosidagi qumli tsementlar misol bo'ladi. Chunki ular gidrotermal va shunga yaqin muxitda yaxshi qotadi. Ularni ishlab chiqarish uchun boshlang'ich xom-ashyo sifatida tabiiy birikmalar, masalan, oxak, giltuproq, ishlab chikarishdagi chiqindilari va xakazolardan foydalaniladi.

Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish uchun xar xil tog' jinslarini va sanoat chiqindilarini ishlatish mumkin. Masalan, qurilish gipsi olish uchun ikki molekula suvli gips toshini, yoki fosfor kislotasini ishlab chiqarishda xosil qiluvchi fosfogipsdan foydalanish mumkin.

Tsement olish uchun, bur, oxaktosh, gil jinslar va xakazolar ishlatiladi. Xozirgi davrda keng tarqalgan usul sanoat chiqindilarini keng ishlatib yangi bog'lovchilar ishlab chiqarishdir. Bog'lovchi moddalarga va beton qorishmalariga xossalari yaxshilash uchun xar xil qushimchalar qushiladi. Ular kimyoviy - fizik kimyoviy jarayonlarga tahsir ko'rsatuvchi bo'lib oltita sinfga bo'linadilar:

1 - sinf: birikmalarni reologik xususiyatini kuzatuvchilar, bular uchta guruxga bo'linadilar: 2- yumshatuvchi - bularga SSB - sulg'fit-spiritli suyuqlik, SDB - sulg'fit-achitkich suyuqlik, suvda eriydigan polimer VRP. Bog'lovchi moddani og'irligidan 0,15-0,3jo miqdorda qushiladi,

2 - Suv tutib qoluvchi qo'shimchalar: aktiv mineral qo'shimchalar (AMK) - trepel, diatomit, opoka, nordon kullar, xamda xavo olib kiruvchi moddalar. Bularni bog'lovchi moddani og'irligidan 0,01-0,05/ miqdorda qo'shiladi.

3 - suyuqlantiruvchi (suv ajratmasdan) - bularga mikroko'pik xosil qiluvchi - mo'lonaft, mo'lonaftiy, asidol (I KPS-10, I SHS-11) va boshqa suvga bo'lgan talabni xamda bog'lovchi moddalar sarfini kamaytiruvchilar kiradi va 0,01-0,2% miqdorda kiritiladi.

2 - sinfga bog'lovchi moddalarni tutib qolish va qotish jarayonlarni boshqaruvchi qo'shimchalar kiradi va bir nechta guruxga bo'linishadi:

1. Tutib qolishni sekinlashtiruvchilar (gips, mo'lonaft, SSB, va x.k.)
2. Qotishni sekinlashtiruvchilar (SSB, SDB)
3. Tutib qolishni tezlashtiruvchilar (NaF CaCL kalg'tsiy, natriy-nitrat va boshqalar).
5. Sovuqqa qarshi qo'shimchalar ( )
6. Bir xil klinkersiz bog'lovchilarni qotishini aktivlashtiruvchilar ( va boshqalar)

3 - sinf qo'shimchalar sakkizta guruxga bo'linadi va bularni umumiy fazilati - qotayotgan bog'lovchilarni tuzilishini boshqarish va o'zgartirish, zichligini oshirish.

4 - sinf qo'shimchalarga po'lat armaturani zangga duch kelishini oldini oluvchilar kiradi.

5 - sinfga o'ta maydalangan, tsement sarfini kamaytirish va beton zichligini oshirish uchun ishlatiladigan to'ldiruvchi qo'shimchalar, oxak, tog' jinslari, qum, gil, domna va yoqilg'i shlaklarining bahzi turlari va xakazolar kiradi.

6 - sinfga beton va bog'lovchi moddalarga aloxida xususiyatlar beruvchi moddalar kiradi, masalan nurlanishga qarshi. Bu qo'shimchalarni ishlatilishi tsementni iqtisod qilishda, mustaxkamlikni oshirishda katta yordam beradi, va ularni miqdori tajriba orqali aniqlanadi.

**Fanni o'qitishdan maqsad**- talabalarda noorganik, organik, polimer bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini, bog'lovchi moddalar olishda chiqindilardan foydalanish, olingan bog'lovchining xususiyatlarini aniqlash; minerallarni tanlash va kerakli uskunalarini o'rganish; qurilish materiallarining tuzilishi; qurilish materiallarini differentsial-termik, rentgenografik va mikroskoplar yordamida o'rganish; va undagi o'zgarishlarni o'rganish bo'yicha ushbu fan o'qitiladigan bakalavr ta'lim yo'nalishlari profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

**Fanning vazifasi**- talabalarga bog'lovchi moddalar xom ashyosining tarkibi, xossalari, qabul qilish shartlari, saqlash, bog'lovchi moddalarning xususiyatlari, bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini loyihalash, zamonaviy texnologiyalarni qo'llashni; mineral xom ashyoning tarkibini, tekshirilayotgan namunani mineralogik tarkibi, qurilish materiallarini zamonaviy tekshirish usullarini o'rganishdan iborat.

### **Nazorat savollari**

1. Bog'lovchi moddalar tarixini tushuntiring ?
2. Bog'lovchi moddalar klassifikatsiyasini izohlang?
3. Bog'lovchi moddalarning nomlanishi qo'shimchalar sinfi?
4. Fanning maqsad va vazifalari nimalardan iborat?

## Ma'ruza №3

### Mavzu: Xavoda qotuvchi bog'lovchi moddalar.

#### Reja :

- 1.Xavoda qotuvchi moddalarning turlari
- 2.Gips bog'lovchi moddalar uchun xom –ashyo
- 3.Ishlab chiqarish turlari va usullari
- 4.Gips turlarini ishlab chiqarish texnologiyasi

**Tayanch so'z va iboralar: monomineral bog'lovchi,  $\beta$  - yarimsuvli gips,  $\alpha$  - yarim suvli gips, past xaroratda kuydirilgan ( gipsli), yuqori darajada kuydirilgan (angidritli), angidrit, fosfogips, eruvchan angidritlar.**

Gips monomineral bog'lovchi moddalarga kiradi. Qurilishda uning eng ko'p tarqalgan turi  $\beta$  - yarimsuvli gips xisoblanadi. Xozirgi paytda ko'proq mustaxkamligi yuqori bo'lgan  $\alpha$  - yarim suvli gips ( $\text{JSaSO}_4 \cdot 0,5\text{N}_2\text{O}$ ) ishlab chiqarilmoqda. Uning kristallari yirikrok bo'lib, suvni kam talab qiladi, bundan tashqari  $\beta$  ( $\text{SaSO}_4 \cdot 0,5\text{N}_2\text{O}$ ) ga nisbatan mustaxkamligi va zichligi yuqori.

Gipsli bog'lovchi moddalar issiqliq ishlovi xaroratiga ko'ra, asosan ikki guruxga bo'linadi: Past xaroratda kuydirilgan faqat gipsli) va yuqori darajada kuydirilgan (angidritli), past xaroratda kuydirilgan gipsli bog'lovchi moddalar quyi xaroratda (110-180<sup>0</sup>S) kuydirildi va asosan yarim suvli gipsdan iborat bo'ladi, u tez qotadi. Ularga qurilish gipsi, mustaxkamligi yuqori bo'lgan gips, shuningdek shaklli xamda tibbiy gips kiradi. Yuqori darajada kuydirilgan gips olish uchun gips yuqori xaroratda (600-900<sup>0</sup>S) kuydiriladi. U asosan suvsiz gips (angidrid)dan iborat bo'lib, sekin qotishi bilan farqlanadi. Ularga angidrid bog'lovchi va yuqori xaroratda kuydirilgan gips (Estrix gips) kiradi. Quyi xaroratda kuydirilgan moddalar, shu jumladan qurilish gipsi asosan ko'proq ishlab chiqariladi.

Gipsli moddalar ishlab chiqarish uchun tabiiy gips toshi  $\text{SaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$  va tabiiy angidrid  $\text{SaSO}_4$ , gilgips, shuningdek, asosan kaltsiy sulfat, xamda fosfor gipsdan, borogipsdan tarkib topgan kimyo sanoatning turli xil chiqindilari xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Ikki molekula suvli gips yengil mineral xisoblanadi. Uning MOOS shkalasi bo'yicha qattiqligi 2 ga teng, zichligi 2,2-2,4/sm<sup>3</sup>, angidridniki esa 2,9 - 3,1 g/sm<sup>3</sup> ga teng. Toza ikki molekula suvli gipsning tarkibi 32,56% SaO dan 46,51% SO<sub>3</sub>, 20,83% N<sub>2</sub>O dan iborat. Angidrit odatda gipsli tosh qazilmalarida qo'riqlovchi qavat sifatida uchraydi. Kimyoviy toza angidritning tarkibi 41,19% SaO - 45,81% SiO<sub>3</sub> dan iborat.

Er osti suvlari tahsirida angidrit asta-sekin suvsizlanadi, va ikki molekula suvli gipsga aylanadi. Fosfogips - fosfat kislota ishlab chiqarish sanoatining chiqindisi xisoblanadi. Fosfogipsning tarkibi asosan ikki molekula suvli gipsdan iborat. Ikki molekula gips  $\text{SaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$  ni yarim molekula suvli  $\text{SaSO}_4 \cdot 0,5\text{N}_2\text{O}$  yoki suvsiz angidrit  $\text{SaSO}_4$  gacha suvsizlashtirish gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishning asosini tashkil etadi. Yarim molekula suvli gipsning nazariy tarkibi 38,63% SaO, 55,18% SO<sub>3</sub> va 6,21% N<sub>2</sub>O iborat ikki molekula suvli gipsning suvsizlanishi darajasi xarorat va qizdirish muddati, xamda bug' bosimiga bog'liq.

### **Suvli va suvsiz kaltsiy sulfatni modifikatsiyalari (ko'rinishi)**

Xar xil xaroratlarda gipstoshini suvsizlantirib  $\text{CaSO}_4$ ni bir nechta ko'rinishdagi turlarini ishlab chiqarish mumkin:

- 1) ikki suvli kaltsiy sulfat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).
- 2)  $\alpha$  -  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ .
- 3)  $\beta$  -  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ .
- 4)  $\alpha$  – suvsizlangan yarim gidrat –  $\alpha$ - $\text{CaSO}_4$
- 5)  $\beta$  – suvsizlangan yarim gidrat –  $\beta$ -  $\text{CaSO}_4$ .
- 6)  $\alpha$  – eruvchan anhidrit –  $\alpha$ -  $\text{CaSO}_4$ .
- 7)  $\beta$  – eruvchan anhidrit -  $\beta$   $\text{CaSO}_4$ .
- 8) erimaydigan anhidrit -  $\text{CaSO}_4$ .

Bir xolatlarda 75-80<sup>o</sup>Sda gipsni qizitish uning sekin suvsizlanishi uchun yetarli bo'ladi. Yarim gidratli gipsni  $\alpha$  va  $\beta$  – turlarini yuzaga kelishi issiqlik ishlovini shartlari bog'liqdir. Gipsga 97-100<sup>o</sup>Sda issiqlik ishlovi berilganda suv gipsdan suyuq xolatda ajraladi. A-yarim gidrat xosil bo'ladi. Yarim gidratni  $\beta$ -modifikatsiyasi 100-160<sup>o</sup>Sda oddiy qizitishda xosil bo'ladi, va undan suv qizigan bug' ko'rinishida chiqib ketadi. Nazariy xisobda yarim suvli gips modifikatsiyalarida gidratli suv 6,2% miqdorda bo'ladi. A-yarim gidratli gipsning kristallari mayda bo'lganlari uchun kam suv sarfini talab qiladi,  $\beta$  – modifikatsiyasi nozik kristall strukturaga va baland gidratlanish tezligiga ega bo'lganlari uchun, u ko'p suv sarfiga talabchan bo'ladi.

Eruvchan anhidritlar tez tutib qolishi, past mustaxkamligi, yuqori suvga talabchanligi bilan yarim gidratlardan ajraladi. SHuning uchun qurilish gipsni ishlab chiqarishda anhidrit xosil bo'ladigan xaroratgacha qizdirishdan qochish kerak. Yarim suvli gipsni sifatini yaxshilash uchun issiqlik ishlovini davomiyligini oshirish kerak, chunki bu xolda gipsni suvsizlanishi uchun yaxshi sharoitlar yaratiladi va past suvga talabchan maxsulot olinadi.

SHunday qilib, issiqlik ishlovi, jarayonlarni boshqarib Xar xil xossalarga ega bo'lgan bog'lovchilar olish mumkin.

#### **Nazorat savollari**

- 1.Xavoda qotuvchi moddalarning turlarini keltiring?
- 2.Gips bog'lovchi moddalar uchun xom –ashyo nimalardan iborat?
- 3.Ishlab chiqarish turlari va usullarini izohlang?
- 4.Suvli va suvsiz kaltsiy sulfatni modifikatsiyalari (ko'rinishi) turlari?

## MA'RUZA № 4

**Mavzu: Xavoi qurilish oxagi.**

**Reja:**

- 1. Ishlatiladigan xom-ashyo turlari**
- 2. Oxak turlari**
- 3. Ishlab chiqarish texnologiya turlari**
- 4. Oxakni kuydirish jarayoni**

**Tayanch so'z va iboralar: monomineral bog'lovchi,  $\beta$  - yarimsuvli gips,  $\alpha$  - yarim suvli gips, past xaroratda kuydirilgan ( gipsli), yuqori darajada kuydirilgan (angidritli), angidrit, fosfogips, eruvchan angidritlar.**

### Umumiy ma'lumotlar

Oxak (gips kabi) - qadimiy bog'lovchi moddalardir. Uning bizning eramizdan qadar bir necha ming yillar burun qo'llaganlar. Xavoda qotuvchi oxak kaltsiyli - magniyli karbonat tog' jinslarini mo''tadil kuydirish natijasida hosil bo'lgan maxsulot. Xom ashyo sifatida: bo'r, oxaktosh, dolomitlashgan oxaktosh, tarkibida 6% dan ortiq tuproq bo'lmagan tog' jinslari xizmat qiladi. Agar 6% dan ortiq tuproq bo'lsa kuydirilgan maxsulot suvda qotishi xususiyatiga ega bo'lib, suvda qotuvchi gidravlik oxak deb ataladi. Aktiv mineral qo'shilmalar sifatida tabiiy yoki sun'iy xosil bo'lgan nordon (kislotali) qo'shilmalar: trepel, opoka, tuf, pemza, shlak, kul va boshqalar kiritiladi.

Xavoda qotuvchi oxak keyingi kuydirilgan maxsulot xususiyatiga bog'liq xolda so'ndirilmagan (bo'lakli va tuyilgan) va so'ndirilgan gidratli (kukun oxak va oxakli xamiri)ga bo'linadi. So'ndirilmagan oxak ayrim xollarda qaynama oxak ham deb yuritiladi. U kaltsiy oksidi  $\text{CaO}$ , so'ndirilgan oxak  $\text{Ca(OH)}_2$  dan iborat. Oxak xamiri  $\text{Ca(OH)}_2$  bilan bir qator tarkibida birmuncha miqdorda mexanik aralashgan suv ham bo'ladi. So'ndirilmagan bo'lakli oxak — kuydirilgan bo'lakli oxakni ifoda etadi. U asosan tarkibida oxak bo'laklari va yongan yonilg'i kullari aralashmalaridan iborat bo'ladi. So'ndirilmagan to'yingan oxak - bo'lakli oxakni tuyish bilan olingan kukunsimon maxsuloti. Gidratli oxak - yuqori dispersli kukunsimon maxsulot uni bo'lakli yoki maydalangan oxakni so'ndirib, quritish yo'li bilan olinadi. Oxak xamiri - tuyilgan yoki bo'lakli oxakni so'ndirilgan xamirsimon maxsuloti. Tarkibi  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  – 50-55% dan ortiq mexanik bog'langan suv 50-45% dan iborat. So'ndirish paytida ajralib chiqayotgan oxak haroratga qarab quyi termik (harorati  $70^{\circ}\text{S}$  past) va yuqori termik (harorati  $70^{\circ}\text{S}$  dan yuqori) bo'ladi. So'ndirish tezligiga qarab esa oxak tez sinuvchan (8 minutgacha) sekin so'nuvchi (15 minutdan ko'p) o'rtacha so'nuvchi — 15 minutdan ko'p bo'lmaganlariga bo'linadi. Oxakning eng muhim sifat belgilari: aktivlik - so'ndirilishiga moyil bo'lgan  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg}$  oksidlarning foiz miqdori; so'ndirilmagan zarrachalar miqdori, (o'ta kuygan, chala kuygan) so'nish vaqti.

Xavoda qotuvchi oxak asosidagi qurilish qorishmalarining mustahkamligi past. Xavoda qotgan oxakli qorishmalar 25 sutkada xavoda qotgandan keyin siqilishga bo'lgan mustahkamligi: so'ndirilgan oxakniki 0,5-1 MPa, tuyilgan so'ndirilmagan oxakniki 5MPa. SHuning uchun xavoda qotuvchi oxakning navi mustahkamligiga qarab emas, balki uning tarkibi xususiyati bo'yicha aniqlanadi.

Oxaktosh tarkibida gil va boshqa qo'shimchalar qanchalik kam bo'lsa, oxakning aktivligi shuncha yuqori, so'nish tez boradi, hamda oxak xamiri ko'p xosil bo'ladi. Quruq moddaga hisoblanganda aktiv (SaO·MgO) ning miqdori foiz hisobida:

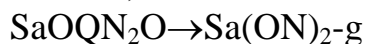
I - nav	II - nav	III - nav
90	80	70

Bo'lakli oxakda so'ndirilmagan zarralar miqdori % miqdorda:		
7%	11%	14%

### **Gidratli oxak va oxak xamiri**

Oxakni bu turlarini olishda asosiy jarayon – so'ndirishdir.

Xavoda qotuvchi oxakning so'ndirishi kal'tsiy oksidini suv ta'sirida gidratlanishidan (ya'ni suv bilan birikishdan) iborat:



Ko'p miqdorda issiqlik ajralishi natijasida harorat birdan ko'tarilib suv qaynab ketadi. Agar oxak sifatli bo'lsa, unda so'nish boshlanib tez o'tib ketadi. Xlorli tuzlar NaCl, SaSl va boshqalar SaO ning gidratlanishi 1% miqdorida tezlashtiriladi. So'nish haroratining ko'tarilishi SaO ning gidratlanish jarayoni tezlashtiriladi, so'nish tezligi kal'tsiy oksidi kristallarining kattaligiga bog'liq. Xajmi 2 barobardan ko'proq keskin ortishi bilan ham so'nish reaksiyasi borishi mumkin. Xosil qilingan oxak kukun-oxak va oxak xamiriga bo'linadi. Kukun oxak katta solishtirma yuzaga ega bo'lgan nihoyatda mayda kukun. U suvga o'ta moyil birikma. Oxak xamiri asosan Sa(ON)<sub>2</sub> dan iborat bo'lib, qaymoqsimon massadan iborat. Kukun - oxak tayyorlashda suv oxakka nisbatan 2-3 marotaba ko'p qo'shiladi, chunki bunda suv tez bug'lanib ketadi. Suvning miqdori juda ko'p bo'lganda oxak xamiri olinadi.

Kukun-oxak Sa(ON)<sub>2</sub>, SaO ning gidratlanish jarayoni SaO ni eritish hamda uning nisbatan to'yingan eritmasi hosil qilishdan iborat va quyidagi texnologik sxema bo'yicha o'tadi. SaO ning gidratlanishi qaytar reaksiya bo'lib, uning yo'nalishi haroratiga, shuningdek, suv bug'ining bosimiga bog'liq. Suv yetishmasligi natijasida so'ndirilgan oxakning kuyishi, ya'ni kuydirilgan zarrachalar yuzasida qalin Sa(ON)<sub>2</sub> parda hosil bo'ladi. Bu shunday tushuntiriladi: suv qo'shilgandan keyin dastlabki vaqtda oxakni gidratlash qaynovi juda tez boradi, suv keraklidan ko'p bo'lsa gidratning xamir xolidagi qavat xosil bo'ladi. Keyinchalik gidrat qavatdagi suvni o'zlashtirish natijasida qurib Qoladi, zichlashadi, ichki qavatlaridagi so'nmagan oxak uchun kerakli suvni o'tkazmaydi.

Oxakdagi ortiqcha begona narsalar maxsulotning so'nishini kechikishiga, sekinlashishiga, shuningdek natijada xajm kengayishi, ichki zo'riqish, darzlar xosil bo'lishi buzilishlariga sabab bo'ladi. Kukun-oxakdagi namlikning miqdori 5% oshmasligi kerak.

Sanoatda oxak uzlukli va uzluksiz moslama so'ndiriladi: uzlukli barabanli so'ndirgich - so'ndirish bug' bilan 0,3 - 0,65 MPa bosim ostida bajariladi. 3-5 sm kattalikdagi oxak bo'laklari yuklovchi tuynuk orqali tepadan barabanga yuklanadi, bug' beriladi va baraban 15-20 min. davomida aylanishi natijasida oxak so'ndiriladi. Umumiy tsikl 30-40 minutga boradi.



Uzluksiz so'ndirish - parrakli yetti barabanli gidratorlarda olib boriladi. Oxak oldindan 3-6 mm gacha kattalikda maydalanib yetti barabanli gidratorga suv bilan uzatiladi. Xar qaysi barabanda parrakli val bo'lib, massani siqib chiqaradi.

O'rada qorishtirib so'ndirish - 10 kun ichida ushlab turiladi. Yuz tipidagi so'ndirgich ichida oxak bo'laklarini va so'nmagan donalarini yaxshi maydalash uchun chopqichlar o'rnatilgan, elektrodvigatellar yordamida harakatga keltiradi va prujina yordamida so'ndirgich ostiga to'kiladi. Mo'l miqdorida suv qo'shish bilan so'ndiriladi. Oxak xamiri elak orqali tindirgichga quyiladi. Oxak xamiri qo'shimcha saqlab turmasdan ham ishlatish mumkin.

Issiq suv ishlatilganda so'nish tezligi ortadi. Uzluksiz ishlovchi oxak so'ndirgichning termomexanik konstruksiyasi ana shunga asoslangan. Oxak so'ndirilishida chiqqan issiqlik hisobiga suv isiydi. So'ndirish barabani ikki tsilindrda iborat bo'lib, biri ikkinchisiga joylashtirilgan. Orasidagi bo'shliq issiqlik almashtirgich vazifasini o'taydi. TSilindrning 1 kamerasi so'nish ro'y beradi, ikkinchi kamerada po'lat sharlar yordamida so'ndirilmagan zarrachalar maydalanadi.

CHexiyada karbonat xom ashyolardan bo'lakli va kukunsimon oxak ishlab chiqarish o'zlashtirilgan. Kukunsimon so'ndirilmagan oxak ishlab chiqarish shaxta pechlarida ishlab chiqarish bilan birgalikda amalga oshiriladi. SHaxta pechlarida maxalliy ochiq konlardagi 7-8 sm o'lchamdagi maydalangan oxaktosh bo'laklari ishlatiladi. 7 sm dan kichik bo'laklar qayta bolg'ali maydalagichda maydalanib keyin xavoli separatorlarda 2 fraktsiyaga ajratiladi: oxakning (0,2-2,5) yuqori dag'al qismi qayta oxakka ishlanadi.

### **Oxak xamiri**

Oxak xamirini quyidagi texnologik sxema bo'yicha olinadi. ishlab chiqarish uzlukli va uzluksiz oxak so'ndiruvchi asboblarda o'tkaziladi. Eng keng tarqalgan termomexanik oxak so'ndirish asbobi quyidagilardan iborat: elektr ishga tushiruvchi 8, aylanma baraban 2, baraban bir tomondan bunker 1, boshqa tomondan oxak sutini tushirish uchun lotok 7, rama 9. Baraban ikkita bir-biriga orasiga 2 mml masofada joylashgan tsilindrda iborat. Oxakni so'ndirganda ichki tsilindrda suv 45-50<sup>0</sup>S isitiladi, va u ikki qismga diafragma bilan bo'lingan so'ndirish kamera 4 va maydalash kamerasi 5. Bu kameradan oxak suti trubka 6 va 7 lotok orqali tindirgichga jo'natiladi. Oxakni to'liq so'nish uchun bir qismi oxakka 2-3 qismi suv tavsiya etiladi. Oxak 16-24 soat tindirilganda qaymoqsimon 75% suvli massaga aylanadi. Yaxshi tindirilgan oxak xamiri tarkibida 50% suv va hajmiy og'irligi 1400 kg/m<sup>3</sup> oraliqda bo'ladi.

### **Maydalangan so'ndirilmagan oxak**

Uni bo'lakli oxakni oldindan so'ndirmasdan judayam maydalash yo'li bilan olinadi. Maydalangan so'ndirilmagan oxak asosidagi qorishmaga suvga talabi kam bo'lgani uchun mustahkamligi yuqori bo'lib solishtirma yuzasi kamligi bilan tushuntiriladi. Suv oxak nisbati to'g'ri tanlanganda (0,9-1,5) kal'tsiy oksidi gidratlanish natijasida xosil bo'lgan kal'tsiy gidrooksidi kristallari eritmadagi Sa(ON)<sub>2</sub> o'zaro o'sib tez mustahkam kristall o'simta xosil qiladi. Qorishmaning yoki betonning o'z-o'zidan isishi o'zicha qorishmaning qotishi va mustahkamligi o'sishga olib keladi. Bu esa qishgi ishlarda (g'isht terishda, suvoq ishida va hokazo) o'ta muhimdir. Buni shunday tushintiradiki, maydalangan so'ndirilgan oxak tezda suv bilan birikib issiqlik ajratadi va

shu issiqlikni vaqtida tarqatilmasa xosil bo'lgan yuqori harorat buyumlarni buzib yuborishi mumkin. Maydalangan so'ndirilmagan gidratlangan oxakka o'ta to'yilgan mineral qo'shimchalar qo'shish ruxsat etiladi: domna yoqilg'i shlaklari, kullar, oxaktosh. Maydalangan so'ndirilmagan oxakni qotishida yaxshi natijalarga erishish uchun quyidagi shartlar qo'llanilishi kerak:

1. o'ta tuyilgan oxak qo'llanilishi.
2. suv oxak nisbati aniq bo'lishi.
3. suv bug'lanishini olib keluvchi omillarni oldini olish.
4. oxak gidratlanish jarayonida Qorishmani aralashtirmasligi.

So'ndirilmagan oxakni sath yuzasi 3500-5000 sm<sup>2</sup>/g, yoki №02 elakda qoldig'i 0 ga teng bo'lishi, №08 elakda esa 4-6%dan oshmasligi kerak. So'ndirilmagan oxakni gidrati qotishi qorishmada suv miqdori 100-150% oraliqda oxak massasidan bo'lganda normal o'tadi. Gidratlanish birinchi soatida 1 kg SAO gidratlanishida 1160 kDJ issiqlik ajraladi. Natijada buyumlar qatti qizib ketadi va ichki kuchlanish bilan deformatsiyaga duch keladi. Bu hodisani oldini olish uchun suv miqdori ko'paytiriladi, xar xil moddalar bilan (qo'shimchalar qo'shib) gidratlanish tezligini sekinlashtiriladi.

So'ndirilmagan oxak va karbonatli oxak odatda maydalangandan so'ng o'sha zahoti ishlatiladi, chunki havodagi namni yutib olishi natijasida o'zining bog'lovchilik xususiyatini yo'qotadi. Maydalangandan so'ndirilmagan oxakni quyidagi texnologik sxema bo'yicha olinadi.

Aktiv mineral qo'shimchalar qorishmalarni suvga chidamliligini kal'tsiy, gidrosilikatlar, gidroalyuminatlar, gidroferritlar hosil bo'lishi hisobiga oshiradi.

Oxakni og'irligi odatda 800-1200 kg/m<sup>3</sup> oraliqda tebranadi.

### **Oxak putstsolan bog'lovchi**

Trepel, diatomit va boshqa aktiv mineral qo'shimchalarni oxak bilan birgalikda maydalab olinadigan bog'lovchi. Nam muhitda qotganda past asosli kal'tsiy gidrosilikatlar hosil qiladi. Quruq havo muhitda gidrosilikatlar suvsizlanishi mumkin. Buyumlarni mustaxkamligini pasaytirish mumkin.

Ko'pincha quritilgan nordon faol vulqon yoki cho'kkan jinsli qo'shimchalardan foydalanishadi. Oxak miqdori bog'lovchida 10-30% miqdorda, gips toshi 5% kam emas, xar xil qo'shimchalar miqdori 5% gacha, portlandtsement 25% gacha qo'shish mumkin.

Gidravlik qo'shimchalar, oxak, gips valikli, bolg'ali maydalagichda maydalanadi, quritish sharli yoki quritish barabanlarida tuyish bilan birgalikda o'tqaziladi va №008 elakda qoldig'i 10% qolguncha maydalanadi. Oxak-putstsolon bog'lovchini tutib qolishi va qotishi Sa(ON)<sub>2</sub> ning, qo'shimchadagi faol SiO<sub>2</sub> bilan ta'sirlashuviga va S-S-H(1), C-S-H(n) tipidagi gidrosilikatlar hosil bo'lishiga asoslangan. Ularning kimyoviy tarkibi, bog'lovchini tarkibiga, hotish davomiga, atrof-muhit haroratiga bog'liq.

### **Oxak-putstsolan bog'lovchi xossalari**

Zichligi: qo'shimcha turiga bog'liq holda 2,2-2,7 g/sm<sup>3</sup> ga teng.

Xajmiy og'irligi: sochiluvchan holda 500-810 kg/m<sup>3</sup>, zichlantirgan holda 800-1200 kg/m<sup>3</sup>.

Suvga talabchanligi: vulqon jinsli bog'lovchilarda 30-35%, cho'kkan jinslarda 40-50% ni tashkil qiladi.

Tutib qolish muddatlari: tutib qolish boshlanishi 25 min oldin emas, oxiri 24 soatdan kech emas.

Mustahkamligi bo'yicha 50, 100, 150, 200 markalarga bo'linadi.

Quruq havo muhitida saqlanganda qorishma va betonlarni mustahkamligi pasayadi.

Xavo o'tqazuvchanligi past, chunki qo'riganda gely ko'rinishadi tsement yangi mahsulotlari kata cho'kish qobiliyati ega, natijaada mikrodarsliklar sodir bo'lishi sababli tsement toshi va to'ldirgich orasida jinslashish buziladi.

Past asosli gidrosilikatlar hisobiga suvga chidamligi baland. Sovuqqa chidamligi – 10-20 tsiklga teng.

Bu bog'lovchi moddalar past markali qorishma va betonlar tayyorlashda qo'llanadi.

### **Oxak-kulli bog'lovchilar**

Ushbu bog'lovchi – gidravlik moddalar kiradi. Uni quruq kulni havoli yoki gidravlik oxakni birgalikda maydalab olinadi. Oxak miqdori 50 %, gipstoshi 5% gacha aralashtirib olinadi. Oxak-kulli bog'lovchini tarkibi yonilg'i qattiq turini mineral qismini tarkibiga bog'liq.

Masalan: qora va tosh ko'mirni kuli 60-80% bo'lsa, oxak 20-40% olinadi. Ishlab-chiqarishtexnologiyasi kul, oxak gipsni birgalikda maydalab tuyib olishdan iborat. Tutib qolishi va qotishi faol metakaolinitni oxak bilan ta'sirlashuviga asoslangan. Bunda kal'tsiy gidrosilikat, gidroalyumino-silikatlar hosil bo'ladilar. Bu bog'lovchi juda sekin qotadi, mustahkamligi birinchi uch oyda past. Mustahkamligi va boshqa xossalari oxak-putstsolan bog'lovchilar xosalarini takrorlaydi.

### **Nazorat savollari**

- 1.Oxakni ishlab chiqarishda Ishlatiladigan xom-ashyo turlari?
- 2.Oxak qanday turlarga bo'linadi?
- 3.Ishlab chiqarish texnologiya turlari?
- 4.Oxakni kuydirish jarayoni nimalardan iborat?
5. Maydalangan so'ndirilmagan oxak tarkibini tushuntiring?

## MA'RUZA № 5

Mavzu: Havoi qurilish ohakining ishlab chiqarish texnologiyasi

Reja:

1. Ohakining ishlab chiqarish texnologiyasi
2. Karbonatli qotish
3. Gidratli qotish
4. Gidrosilikatli qotish

**Tayanch so'z va iboralar:** Xavoda qotuvchi oxak, zich oxaktosh, bo'r, shaxta pechlari, isitish, kuydirish, sovutishzonalari, aylanma pechlar, «Qaynama» qavat, karbonatli qotish, gidratli qotish, gidro-silikatli qotish, gidratli oxak, oxak xamiri

### Xom ashyo maxsulotlari olinishi

Xavoda qotuvchi oxak ishlab chiqarishda tarkibida asosan  $\text{CaSO}_3$  bo'lgan hamma tabiiy moddalardan foydalanish mumkin. Oxakni nazariy tarkibi 56%  $\text{CaO}$  va 44%  $\text{SO}_2$  dan iborat. Ko'pincha zich oxaktosh va bo'r ishlatiladi. Oxaktoshlar ko'pchilik hududlarida uchraganligi uchun bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Oxak ishlab chiqarish texnologik jarayonini quyidagi asosiy qayta ishlovlardan xom ashyo qazish va uni tayyorlash, maydalash yoki so'ndirishdan iborat.

### Oxaktosh kuydirish

Xavoda qotuvchi oxak karbonatli tog' jinslarini 900-1200<sup>0</sup>S da kuydirish yo'li bilan  $\text{SO}_2$  ni mumkin qadar to'liq ajralib chiqishi  $\text{CaSO} - \text{CaO} - \text{CO}_2$  reaksiyasi asosida va keyinchalik bo'lakli oxakni qayta ishlash bilan xosil qilinadi. Oxaktoshni shaxta pechlarida (bo'laklar o'lchami 8-20 sm) va aylanma pechlarda (5-40 sm) shuningdek «qaynama» qatlamli qurilmalarda kuydiriladi.  $\text{CaSO}_3$  ning termik parchalanish 900<sup>0</sup>S da boshlanadi, xom ashyo xossalari (zichligi - bo'laklar o'lchamlari) hamda pech konstruksiyasiga bog'liq holda zavod korxonalarida kuydirish harorati 1100 - 1200<sup>0</sup>S ga teng.

Kuydirish natijasida hosil bo'lgan oxak (qaynama) xajmi nazariy jihatdan olingan oxaktosh 2 marotaba kam. Xaqiqatdan ham u xammasi bo'lib 10-12% ga kamayadi, bu hosil bo'lgan qaynama o'ta g'ovakligini ko'rsatadi.

Kuydirilayotgan moddaning kuydirish harorati va bo'linish vaqti oxakning g'ovakliligiga, xajm birligidagi og'irligiga, katta ta'sir qiladi. Xarorat oshishi bilan kuydirish tezligi va shuningdek ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

Ko'pincha oxaktosh shaxta pechlarida kuydiriladi, chunki ulardan foydalanish oson, yoqilgi kam sarflanadi. Ishlab chiqarishning muayyanligi, unumdorligining yuqoriligi bilan fazilatlanadi. Xar qanday: qattiq, suyuq va gaz xolatidagi yonilg'ida ishlashi mumkin.

SHaxta pechiga yuqoridan oxaktosh qavat-qavat qilib va qisqa alangali qattiq yoqilg'i solinadi. Pech bo'y baravariga shartli uch zonaga bo'linadi: isitish, kuydirish, sovutish. Pechning pastki qismida sovutish zonasiga kuydirilgan oxak to'kiladi. Pastdan berilgan xavo oxak bo'laklarining issig'i hisobiga qiziydi va tepaga ko'tarilib kuydirish zonasiga uchraydi. Ushbu zonaning harorati 1200<sup>0</sup>S ga boradi. Bu yerda yonilg'i yonishi natijasida kalatsiy karbonat parchalanib  $\text{CaO}$  va  $\text{SO}_2$  hosil bo'ladi. Issiq gazlar ventilyator orqali yuqoriga surilib modda va yonilg'ining yuqori qavatlarini isitiladi. Isitish zonasida

oxaktosh quritiladi va tarkibidagi organik aralashmalar kuyadi. Tayyor bo'lgan maxsulotlar saqlanadigan omborga jo'natiladi.

Aylanma pechlarda o'ta yuqori navli kuydirilgan oxak olinadi, bunda mayda bo'lakchalar hamda oqimga qarshi printsiptan foydalaniladi, lekin yonilg'i ko'p sarf bo'ladi. SHaxtali va aylanma pechlardan tashqari oxakni «Qaynama» qavatdan kuydirish uchun unumdorligi yuqori bo'lgan asboblar ishlatiladi. «Qaynama» qavatda issiqlik rejimi bo'yicha kuydirish shaxta pechlarida kuydirishga o'xshaydi. Tuyilgan oxaktosh yuklaydigan moslama orqali pechning tepa qismi 5 zonaga bo'lingan xavo o'tkazuvchi teshiklari bor. Ventilyator bilan yuqori zona orqali surilgan xavo oxaktosh qavatini xavoga to'yintiradi. To'yingan oxaktosh tokuvchi quvurlar orqali bir zonadan boshqa, zonaga o'tayotgan tezlik bilan issiqlik almashadi va parchalanadi. Bo'lakli oxak ishlatilishidan oldin tuyilishi yoki so'ndirilishi kerak. Oxakni quvurli tegirmonlarda yopiQ tsiklda maydalanadi. Uni aktiv mineral qo'shimchalar bilan birga (domna, yoqilgi shlaklari, kul va x.k.) solishtirma yuzasi 3500-5500sm<sup>2</sup>.g gacha maydalanadi.

### **Oxak bog'lovchilarni qotishi**

Oxakni turiga va qotish sharoitlariga ko'ra qotish uchta turga bo'linadi: karbonatli, gidratli, gidrosilikatli.

1. Karbonatli qotish - so'ndirilgan oxak asosida tayyorlangan beton va qorishmalarni uglekislotaga ta'sirida asta-sekin qotishi.

Sa(ON)<sub>2</sub>-SO<sub>2</sub>-nN<sub>2</sub>O-SaSO<sub>3</sub>-(nQ1)N<sub>2</sub>O karbonatli qotish xavo quruq sharoitlarda sekin va yillar davomida o'tadi. Karbonlashish yuzagi qatlamlardan boshlanadi, SO<sub>2</sub> dan iborat zich qatlam xosil bo'lib qorishma va betonlarni ichki qatlamlariga suv va SO<sub>2</sub> o'tishiga to'sqinlik qiladi. SHu munosabat bilan karbonlashish jarayoni kristallanish markazlarni xosil qilib beradi, bu esa o'z navbatida karbonatli oxakni tez qotishini va o'ta mustahkamlikka ta'minlaydi.

Qorishmadan suv bog'langan sari oxak xamirning gely massasi zichlanadi va mustahkamlanadi. Kal'tsiy gidrat oksidi karbonlashadi qattiq fazaning xajmi kengayadi va qotayotgan qorishmani zichlanishiga va mustahkamlanishiga qo'shimcha yordam beradi. So'ndirilgan oxak asosida tayyorlangan qorishma va betonlarni oddiy sharoitda siqilishiga bo'lgan mustahkamligi bir oyda 0,5-1 MPa ga boradi. Sun'iy karbonlashish natijasida baland mustahkamlikka ega (30-40 MPa) beton tayyorlash mumkin.

2. Gidratli qotish — maydalangan so'ndirilmagan oxak asosida tayyorlangan qorishma va betonni suv bilan ta'sirlashib asta-sekin qattiq toshsimon moddaga aylanishi jarayoni gidratli qotish deb ataladi. Bu holatda qotish va mustahkamlikni o'sishi Sa(ON)ning kristallarni to'planishiga, bir-biri bilan jiplashib qurishiga asoslangan.

Gidratli qotish qorishma orqali (Le-SHatel'ye bo'yicha) va qattiq fazaga suvni qo'shilishi (A.A. Baykov, Mixaelis) bilan o'tadi. Jarayonni qaysi yo'nalishbo'yicha o'tishi oxakni xossasiga, muhit haroratiga, suv miqdoriga va boshqa omillarga bog'liq.

Maydalangan so'ndirilmagan oxak asosida tayyorlangan qorishma va betonlarni quruq sharoitlarda uzoq vaqt saqlaganda suv bug'lanishi hisobiga va Sa(ON)<sub>2</sub> ni mustahkam SaSO<sub>3</sub> ga o'tishi mustahkamligi oshadi.

Maydalangan oxak suv bilan aralashirilganda gidratli qotish o'tadi, bunda SaO gidratlanadi va gidratatsiya maxsulotlari kristallanadi va kolloidlanadi. Oddiy sharoitda gidratli qotishga quyidagi sabablar to'sqinlik qilish mumkin: SaO ning gidratlanish juda

tez o'tadi va issiqlik ajralishi bilan natijada suvni bir qismi bug'ga o'tishi mumkin, bu esa kristallanish jarayonida hosil bo'lgan strukturani buzilishiga olib keladi. Bundan tashqari  $\text{SaO-Sa(ON)}_2$  o'tishida uning xajmi ko'payishi kuzatiladi, bu esa salbiy xolatga olib kelishi mumkin, ayniqsa xali plastik holatda bo'lsa. SHuning uchun  $\text{SaO}$  ning kristallanishi jarayonida strukturani buzmaydigan sharoitlar tug'dirib berilsa, unda oxakni gidratli qotishi natijasida zich mustahkam modda olish mumkin.

3. Gidro-silikatli qotish - so'ndirilgan oxak oddiy haroratlar juda sekin fotgani va katta mustaxkamlikka ega bo'lmagani uchun uzoq vaqt davomida ularni ishlatilishi soxasi rivojlanmadi. 1880 yilda Mixaelis tomonidan oxak-qum buyumlariga issiqlik ishlovi berish taklif qilindi. Oxak qorishmasida qum skelet rolini bajaradi va qorishmani qurishi vaqtida xajmi o'zgarishga to'sqinlik qiladi, shu bilan birgalikda uni g'ovaklarini ko'paytiradi, bu esa suv chiqib ketishini yengillashtiradi hamda qum va oxak zarrachalari orasidagi bog'liqlikni mustahkamlaydi. Bu holda ularni mustaxkamligini tez ravishda ko'tariladi va bu usul silikatli g'isht ishlab chiqarishda asos bo'ldi. Bu usul bilan ishlab chiqarilgan moddalar baland bosimda (9-13at) avtoklavlarda olinadi va avtoklav moddalar deb ataladi. Zarur bo'lgan mustaxkamlikka xomashyoviy qorishmadagi asosiy moddalar qum va oxak orasida bo'lib o'tadigan kimyoviy reaksiya orqali erishadi. Avtoklav ishlovidagi yuqori harorat ortiqcha suv miqdori ishtirokida  $\text{Sa(ON)}_2$  va qumni orasidagi kimyoviy reaksiyani tezlashtiradi. Oxak-qumli qorishmalar tayyorlashda oxak miqdori 8-12% va kvarts qumli (88-92%) olinadi.

Ilmiy izlanishlar ishni ko'rsatadiki, qotish jaryonida har xil gidrosilikatlar yuzaga keladi, masalan:  $\text{S2SN}$  - kaltsiy gidrosilikat tobermorit  $\text{S4S5N5}$  - va hokazalar. Bu gidrosilikatlarni (past asoslilar  $\text{SSN4}$ ) mustahkamligi yuqori asoslilardan yuqori, ammo sovuqqa chidamligi past. Avtoklav qotishda oxak va  $\text{SiO}_2$  ni suyuq fazada erishadi va keyin kimyoviy ta'sirlashadi. Xosil bo'layotgan gidrosilikatlar eritmada mikrokrystall holatda tushadi, ya'ni eritma nihoyatda to'yingan. Oxak va  $\text{SiO}_2$  yangi qismlari erigan sari mayda va yirik kristallarni o'sishi kuzatiladi. Ularni o'sishi kristallarni umumiy sinch xosil qilishini tashkil qiladi.  $\text{SiO}$  zarrachalarni orasidagi bo'shliqlar kristallar bilan to'ladi. Kristallar soni ko'paygan sari kristall markaz mustahkamlanadi komponentlarni reaksiyaga kirishmagan zarrachalari bog'lanadi, mayda zarrachalar yiriklashadi va bular hammasi mustahkamlikni oshishiga olib keladi. SHunday qilib, qotish jarayoni 3 ta bosqichga bo'linadi:

1. Gidrosilikatlarni kristall o'simtasi hosil bo'lishi, ularni o'sishi.
2. Kristall o'simtani shakllanishi.
3. Kristallararo kontaktlarni qayta kristallanish natijasida o'simta mustaxkamligini kuchsizlanish.

Kaltsiy gidrosilikat kristallari ilk bor kooloid xolatida xosil bo'ladi, ammo suvli sharoitda va yuqori haroratda vaqt o'tishi bilan yirik kristallarga o'tiladi. bug'lanish jarayonining oxirida xosil bo'lgan moddalar xar xil strukturaga ega bo'lishadi.

Oxak-kremnezemli avtoklav moddalar tayyorlashda maydalangan so'ndirilmagan oxak qo'llaniladi. Kremnezemli moda sifatida kvarts qumi, shlaklar, kuydirilgan jinlar, kullar qo'llaniladi. Oxak-qumli buyumlar havo muhitida uzoq vaqt turib qolsa, ular havodagi  $\text{SO}_2$  ta'siriga duch keladi. Bu holda bog'lanmagan  $\text{Sa(ON)}_2$  karbonlashadi, so'ng gidrosilikatlar tarkibidagi  $\text{SaO}$  ham karbonlashadi. Bir vaqtda gidrosilikatlar  $\text{SiO}_2$  ni ajratgan holda bo'linadi. Buyumlarni mustahkamligini yoki o'zgarmaydi, yoki oshadi.

Qotish jarayoniga ta'sir etuvchi omillarga quyidagilar kiradi:

1. Oxak yoki qumni yoki ikkalasini maydalik darajasini ko'paytirish masalan:  $\text{Sa}(\text{ON})_2-100^0\text{S}$  Xaroratga so'ndirib yoki  $\text{SaO}$  va Qumni pishirsa, buyumlarni mustahkamligini 50% ko'tarish mumkin.

2. Xaroratni ko'tarish - oxak va  $\text{SiO}_2$  ta'sirlashuvini tezlashtiradi.

3. Bug' bosimini kuchaytirish.

4. Qo'shimchalar qo'llanishi.

A) gidrosilikatlar hosil bo'lishini tezlashtiruvchilar ( $\text{KON}$ ,  $\text{NaON}$ ,  $\text{NaSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaSl}-0,5\%$ ).

B) aktiv o'ta mayda qo'shimchalar masalan:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fl}_2\text{O}_3$  yoki ularni birikmalari bular o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:

- mustahkam qotuvchi qo'shimchalar, granullangan domna shakli, kullar, kuydirilgan mergellar. Bular qisman yoki butunlay oxakni o'rniga ishlatish mumkin.

- mustaqil qotishga egamas qo'shimchalar nordon gidravlik qo'shimchalar - diatomit, opoka, gliyaj, trepellar. Bu qo'shimchalar oddiy va avtoklav qotish qobiliyatiga ega.

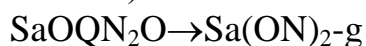
- faqat avtoklavda qotuvchi qo'shimchalar tuproq, maydalangan qum, qumtuproq, rudalar.

- kristall ko'rinishdagi qo'zg'atuvchi qo'shimchalar silikat buyumlarni sinig'i, sun'iy gidrosilikatlar ularni qo'shish miqdori - 3% gacha.

### **Gidratli oxak va oxak xamiri**

Oxakni bu turlarini olishda asosiy jarayon – so'ndirishdir.

Xavoda qotuvchi oxakning so'ndirishi kal'tsiy oksidini suv ta'sirida gidratlanishidan (ya'ni suv bilan birikishdan) iborat:



Ko'p miqdorda issiqlik ajralishi natijasida harorat birdan ko'tarilib suv qaynab ketadi. Agar oxak sifatli bo'lsa, unda so'nish boshlanib tez o'tib ketadi. Xlorli tuzlar  $\text{NaCl}$ ,  $\text{SaSl}$  va boshqalar  $\text{SaO}$  ning gidratlanishi 1% miqdorida tezlashtiriladi. So'nish haroratining ko'tarilishi  $\text{SaO}$  ning gidratlanish jarayoni tezlashtiriladi, so'nish tezligi kal'tsiy oksidi kristallarining kattaligiga bog'liq. Xajmi 2 barobardan ko'proq keskin ortishi bilan ham so'nish reaksiyasi borishi mumkin. Xosil qilingan oxak kukun-oxak va oxak xamiriga bo'linadi. Kukun oxak katta solishtirma yuzaga ega bo'lgan nihoyatda mayda kukun. U suvga o'ta moyil birikma. Oxak xamiri asosan  $\text{Sa}(\text{ON})_2$  dan iborat bo'lib, qaymoqsimon massadan iborat. Kukun - oxak tayyorlashda suv oxakka nisbatan 2-3 marotaba ko'p qo'shiladi, chunki bunda suv tez bug'lanib ketadi. Suvning miqdori juda ko'p bo'lganda oxak xamiri olinadi.

Kukun-oxak  $\text{Sa}(\text{ON})_2$ ,  $\text{SaO}$  ning gidratlanish jarayoni  $\text{SaO}$  ni eritish hamda uning nisbatan to'yingan eritmasi hosil qilishdan iborat va quyidagi texnologik sxema bo'yicha o'tadi.  $\text{SaO}$  ning gidratlanishi qaytar reaksiya bo'lib, uning yo'nalishi haroratiga, shuningdek, suv bug'ining bosimiga bog'liq. Suv yetishmasligi natijasida so'ndirilgan oxakning kuyishi, ya'ni kuydirilgan zarrachalar yuzasida qalin  $\text{Sa}(\text{ON})_2$  parda hosil bo'ladi. Bu shunday tushuntiriladi: suv qo'shilgandan keyin dastlabki vaqtda oxakni gidratlash qaynovi juda tez boradi, suv kerakli ko'p bo'lsa gidratning xamir xolidagi qavat xosil bo'ladi. Keyinchalik gidrat qavatdagi suvni o'zlashtirish natijasida qurib Qoladi, zichlashadi, ichki qavatlaridagi so'nmagan oxak uchun kerakli suvni o'tkazmaydi.

Oxakdagi ortiqcha begona narsalar maxsulotning so'nishini kechikishiga, sekinlashishiga, shuningdek natijada xajm kengayishi, ichki zo'riqish, darzlar xosil bo'lishi buzilishlariga sabab bo'ladi. Kukun-oxakdagi namlikning miqdori 5% oshmasligi kerak.

Sanoatda oxak uzlukli va uzluksiz moslama so'ndiriladi: uzlukli barabanli so'ndirgich - so'ndirish bug' bilan 0,3 - 0,65 MPa bosim ostida bajariladi. 3-5 sm kattalikdagi oxak bo'laklari yuklovchi tuynuk orqali tepadan barabanga yuklanadi, bug' beriladi va baraban 15-20 min. davomida aylanishi natijasida oxak so'ndiriladi. Umumiy tsikl 30-40 minutga boradi.

Uzluksiz so'ndirish - parrakli yetti barabanli gidratorlarda olib boriladi. Oxak oldindan 3-6 mm gacha kattalikda maydalanib yetti barabanli gidratonga suv bilan uzatiladi. Xar qaysi barabanda parrakli val bo'lib, massani siqib chiqaradi.

O'rada qorishtirib so'ndirish - 10 kun ichida ushlab turiladi. Yuz tipidagi so'ndirgich ichida oxak bo'laklarini va so'nmagan donalarini yaxshi maydalash uchun chopqichlar o'rnatilgan, elektrodvigatellar yordamida harakatga keltiradi va prujina yordamida so'ndirgich ostiga to'kiladi. Mo'l miqdorida suv qo'shish bilan so'ndiriladi. Oxak xamiri elak orqali tindirgichga quyiladi. Oxak xamiri qo'shimcha saqlab turmasdan ham ishlatish mumkin.

Issiq suv ishlatilganda so'nish tezligi ortadi. Uzluksiz ishlovchi oxak so'ndirgichning termomexanik konstruktsiyasi ana shunga asoslangan. Oxak so'ndirilishida chiqqan issiqlik hisobiga suv isiydi. So'ndirish barabani ikki tsilindrda iborat bo'lib, biri ikkinchisiga joylashtirilgan. Orasidagi bo'shliq issiqlik almashtirgich vazifasini o'taydi. TSilindrning 1 kamerasi so'nish ro'y beradi, ikkinchi kamerada po'lat sharlar yordamida so'ndirilmagan zarrachalar maydalanadi.

CHexiyada karbonat xom ashyolardan bo'lakli va kukunsimon oxak ishlab chiqarish o'zlashtirilgan. Kukunsimon so'ndirilmagan oxak ishlab chiqarish shaxta pechlarida ishlab chiqarish bilan birgalikda amalga oshiriladi. SHaxta pechlarida maxalliy ochiq konlardagi 7-8 sm o'lchamdagi maydalangan oxaktosh bo'laklari ishlatiladi. 7 sm dan kichik bo'laklar qayta bolg'ali maydalagichda maydalanib keyin xavoli separatorlarda 2 fraktsiyaga ajratiladi: oxakning (0,2-2,5) yuqori dag'al qismi qayta oxakka ishlanadi.

### **Nazorat savollari**

1. Qurilish ohagining ishlab chiqarish texnologiyasini izohlang?
2. Qurilish ohagining ishlab chiqarish uskunalari?
3. Oxak bog'lovchilarni qotishini tushuntiring?
4. Karbonatli qotish nima?
5. Gidratli qotish nima?
6. Gidrosilikatli qotish nima?



## MA'RUZA № 6

### Mavzu: Gipsli bog'lovchi moddalar

#### Reja:

#### 1. Qurilish gipsi. Umumiy ma'lumotlar.

##### 1. Ularning xossalari va xususiyatlari

##### 2. Gipsni qotish nazariyalari

**Tayanch so'z va iboralar: Qurilish gipsi, tishlashib qolishi, qotish nazariyalari, gipsning xossasi, markasi, sirt aktiv qo'shimchalar, kristallanish, suvga talabchanligi, mustaxkamligi, gips turlari, gips-oxak quruq qorishmalar**

#### Qurilish gipsi. Umumiy mahlumotlar.

Qurilish gipsi - bog'lovchi modda tarkibi  $\beta$ -yarim suvli gipsdan iborat. Uni tabiiy gipsni kuydirib mayda kukun Xolatgacha tuyib olinadi.

Qurilish gips issiqlik uskunalarda kuydiriladi va kristallangan suv bug' ko'rinishida  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan ajraladi va asosan  $\beta$ -yarim gidrat quyidagi reaksiya bo'yicha xosil bo'ladi.



Nazariy xisobda gipstoshi yarim molekula gipsga o'tishida o'zining massasidan 15,76% miqdorini yo'qotadi. Demak, yarimgipsning nazariy chiqish koeffitsienti  $1 - \frac{15,76}{100} \approx 0,842$  ga teng, gipstoshni sarflanish koeffitsienti  $1 \div 0,842 \approx 1,188$  ni tashkil qiladi.

#### Gips bog'lovchilarni tishlashish va qotishi, qotish nazariyalari. Qurilish gipsining xossalari ishlatilish soxasi

Bu jarayon Quyidagi reaksiya bo'yicha o'tadi:



Bog'lovchi moddalarning tishlashib qolishi va qotishi u suv bilan aralashtirilganda xamir xosil qilishga asoslangan. Bu xamir mahlum mustaxkamlikka ega bo'lgan qattiq toshsimon gipsga aylanadi. Tishlashib qolish jarayoni shunday sodir bo'ladi: yuqori xarakatchanlikka ega bo'lgan plastik xamir zichlashadi va qotadi, so'ngra qattiq jismga aylanadi. Va bu tishlashib qolish tugagan xolatga to'g'ri keladi. Tishlashib qolishning fizik va kimyoviy xosil bo'lishida mustaxkamlikning ortishi kuzatiladi va o'zidagi moddalarning bo'lmaydi, chunki xali modda zarrachalari orasida bog'lanish bo'lmaydi.

Uchinchi davr - kristallanish va qotish cho'kmaning kristall o'simtuga aylanishi bilan xarakterlanadi. Bunda juda oz miqdorda issiqlik ajralib chiqadi, massaning mexanik mustaxkamligi ortadi. Yarim molekula suvli gipsning suv bilan bevosita zarracha yuzasida tahsirlashuvini (qayta kristallanish yoki kristall o'simtuga chek berib) hozirgi vaqtda ko'pgina tadqiqotchilar tan olishmaydi.

Xozirgi davrda ko'pchilik olimlarning fikricha yarim suvli gipsni tishlashish boshlanishi va qotishi ikkita nazariya, yahni Le-SHetelg'e va Baykov A.A. nazariyalariga binoan o'tadi.

### **Qurilish gipsni xossalari va ishlatilishi soxalari**

Gipsning xossasi stanrdat talablari bo'yicha markasi G-2 dan G-25 gacha bo'ladi. Zichligi 2,6-2,75 g/sm<sup>3</sup> oralig'ida tebranib turadi. xajmiy og'irligi erkin xolda 800-1100kg/m<sup>3</sup> zichlantirilganda 1250-1450 kg/m<sup>3</sup> suvga talabchanligi amalda 50-70% suvni talab etadi, nazarda esa gidratatsiya uchun 18,6% suv bo'lgani bas, tutib qolish muddati boshlanish 4min oldin emas, oxiri esa 6min oldin emas. Gipsni bu xossasi xom ashyoni xususiyatiga, saqlash muddatiga, suv miqdoriga, bog'lovchini va suvni xaroratiga, qo'shimchalarga bog'liq. V.B. Ratinov qo'shimchalarini tutib qolish muddatiga tahsir etish mexanizmiga qarab to'rtta sinfga bo'lgan.

1 - sinf kimyoviy reaksiyalar kirishmaydigan bog'lovchining erituvchanligini o'zgartiradigan masalan: NaSl, KSl, NaSO<sub>4</sub> va boshqalar tishlatish davrini tezlatadi.

2 - sinf-bog'lovchi moddalar bilan reaksiyaga kirishadi va qiyin yoki kam eriydigan moddalar xosil qiladilar. Bu qo'shimchalarga natriy fosfat, bor kislotasi kiradi.

3 - sinf kristall markazlari xosil qiluvchi moddalar: SaSO<sub>4</sub>·2N<sub>2</sub>O; SaNRO<sub>4</sub>·2N<sub>2</sub>O.

4 – sinf: sirt aktiv qo'shimchalar: protein sekinlashtirgichdan foydalanish mumkin. Bunda suyuq xolatda xam, kukun xolatda xam tishlashib qolishning boshlanishi 30 minutdan keyin sodir bo'ladi. SHuningdek SSB, bura, suyak yelimi, kazin aktiv va noaktiv oxakdan xam sekinlashtiruvchi vosita sifatida foydalanish mumkin. Ikki molekula suvli gips osh tuzi bahzi bir xloritlar va boshqa tuzlar tishlashib qolishi tezlatuvchi vosita sifatida ishlatiladi.

**Mustaxkamligi.** Mustaxkamligi bo'yicha gips 12 ta markaga bo'linadi. G-2 dan G-25 gacha. Gipsning mustxkamligi bevosita suv miqdoriga bog'liq. Masalan, suv gips nisbatini 0,7 dan 0,4gacha kamaytirilsa gips buyumlarni mustaxkamligini 2,5-3 marotaba ko'paytirilsa bo'ladi.

**SHaklini yo'qotish** (deformativnostg') yarim molekula suvli gips tutib qolish va qotishini birinchi davrda xajmi 0,5-1% ko'payishi mumkin. Gips buyumlarini oquvchanligini va shaklini yo'qotish kamaytirish uchun gidravlik qo'shimchalar ishlatilish tavsiya etiladi, masalan portlandtsement qo'shimchalar.

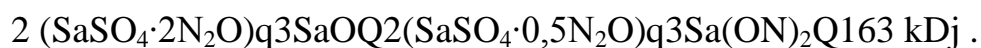
### **Qurilish gipsning ishlatilishi**

Turli xil qurilish buyumlari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Masalan, devorni qoplash uchun yoki yopish uchun varaqlar, plitalar, to'ldiruvchi sifatida yog'och qipiqdari, qozon va donna shlagi xamda kvarts qumi ishlatiladi. Qurilish gipsidan xar xil maxsulot tayyorlash mumkin. U issiqlikni o'tkazmaydigan modda xisoblanadi. Qolibbob gips asosan turli qoliplar tayyorlashda foydalaniladi. Texnik gips esa mashinasozlikda modellar va shakllarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Tibbiyotda qo'llaniladigan gips bog'lamlar, ortopedia buyumlar va boshqalarda ishlatiladi.

**Gips-oxakli aralashmalar, angidritli bog'lovchilar. o'ta kuydirilgan gips. Gips bog'lovchi turlari**

**Gips-oxak quruq qorishmalar**

Ushbu qorishmalarni tayyorlash gips toshini maydalangan so'ndirilmagan oxakni so'nishda ajratilgan issiqlik xisobiga kuyishiga asoslangan va quyidagi reaksiya bo'yicha o'tadi:



Ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagicha: gips oxaktoshi ikki bosqichda maydalanadi, so'ng sharli tegirmonda gips:oxak – 1:0,6 yoki 1:1 nisbatda maydalanadi va aralastiriladi. Tayyor qorishma issiqlik saqlovchi silosga jo'naitladi va 140-160<sup>0</sup>S da gips va oxak o'rtasida reaksiya sodir bo'ladi.

Bu qorishmalar mustaxkamligi 2-3 MPa bo'lgan buyumlar tayyorlashda qo'llaniladi.

### **Angidritli bog'lovchilar**

Ikki molekula suvli gipsni 600-700<sup>0</sup>S da kuydirilganda angidrit xosil bo'ladi. Uning kimyoviy formulasi  $\text{CaSO}_4$  – bu bog'lovchi moddani Budnikov P.P. taklif etgan. Bu modda sekin tishlashib qolish va sira xam qotmasligi yoki tishlashib qolmasligi bilan fazilatlanadi. Biroq aktivizatorlarni kiritish angidritning eruvchanligini oshiradi va gidratatsiya uchun sharoit yaratadi. Aktivizatorlarni bu xarakatini Budnikov P.P. shunday tushuntiradi: gips suv va tuzlar bilan o'zining yuzasida chidamsiz murakkab gidrat xosil qiladi. Bularga oxak 3-5% moddalar turli xil sulg'fatlar, kuydirilgan dolomit, shlaklar 10-15% kullar kiradi. Ular angidrit bog'lovchilarni un xoliga keltirishda qo'shiladi. SHular ichida eng keng ishlatiladigani oxakdir, uni ishlatilganda, yarim molekula suvli gipsni qo'shishni tavsiya qilinadi, shunda angidrit bog'lovchini mustaxkamligi oshadi. Angidrit bog'lovchini ishlab chiqarish jarayoni gipstoshni 600-700<sup>0</sup>S da shaxtali yoki aylanma pechlarda qo'shimchalar qo'shib maydalab yoki qo'shimchalar qo'shmay kuydirish xisoblanadi. Gipstoshni shaxtali, yoki aylanma pechlarda kuydiriladi, so'ng mayda maydalanadi. Angidrit gidravlik bog'lovchi xossaga ega emas, u faqat xavoda qotadi. Qurilish eritmalari, shuningdek betonlar va quruq sharoitda ishlatiladigan qurilish moddalari xamda tsement xamiri ko'rinishidagi modda tayyorlash uchun ishlatiladi. Markasi 50, 100, 150, 200.

### **Yuqori xaroratda kuydirilgan gips (Estrix-gips)**

Gipsni 800-1000<sup>0</sup>S da kuydirish va oxirgi maxsulotni un xolatiga keltirish estrix-gips deb ataladigan bog'lovchi modda olish imkonini beradi. Gips kuydirilganda to'liq suv yo'qotiladi va oz miqdorda  $\text{CaO}$  xosil bo'ladi. U «tiriltiruvchi» katalizator rolini o'ynaydi. Yuqori xaroratda kuydirilgan gips qotganda suvsiz  $\text{CaSO}_4$  ikki molekula suvli gipsga o'tadi.

Bunda oraliq maxsulot sifatida yarimgidrit xosil bo'lmaydi. Gidratlanish sekin boradi,  $\text{CaO}$  gidratlanadi, uning bir qismi  $\text{CaSO}_4$  bilan o'zaro tahsirlanishi mumkin, bunda  $\text{SO}_2$  xisobiga  $\text{CaSO}_3$  xosil qiladi. Qotganda xajmi bir oz qisqaradi. Yuqori xaroratda kuydirilgan gipsning xossalari kuydirish xaroratiga bog'liqdir. yuqori xaroratda kuydirilgan gipsni fosfogipsdan xam olish mumkin tarkibida fosfor oksidi  $\text{R}_2\text{O}_5$  bo'lgani uchun kuydirish xaroratini pasaytirish mumkin. Tishlashish va qotish jarayoniga silikatlarni alyuminatlarni tahsiri nixoyatda katta va oxirgi maxsulot tez tishlashish va qotishi bilan ajralib turadi. Ushbu gipsdan tayyorlangan maxsulotlar suvga, sovuqqa chidamligi bilan oddiy qurilish gipsdan tayyorlangan maxsulotlarda ajralib turadi.

CHoksiz pollar, bino devorini sunhiy maramar, ichini pardoqlash uchun qorishmalar tayyorlashda ishlatiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Qurilish gipsi haqidagi ma'lumotlarni keltiring.
2. Qurilish gipsi xossalari va xususiyatlarini tavsiflang
3. Gipsni qotish nazariyalarini bayon eting
4. Qurilish gipsining ishlatilish sohalarini aytib bering

## MA'RUZA № 7

### Mavzu: Gipsli bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish texnologiyasi

#### Reja:

1. Qurilish gipsni ishlab chiqarish
2. Pishirish qozonida qurilish gipsining olinishi
3. Qurilish gipsni aylanma pechlarda kuydirish
4. Suyuq muxitda qurilish gipsini olish

**Tayanch so'z va iboralar: Qurilish gipsi, tishlashib qolishi, qotish nazariyalari, gipsning xossasi, markasi, sirt aktiv qo'shimchalar, kristallanish, suvga talabchanligi, mustaxkamligi, gips turlari, gips-oxak quruq qorishmalar**

#### **Qurilish gipsni ishlab chiqarish**

Ishlab chiqarish jarayoni asosan gipsni un xoliga keltirish va gipstoshni suvsizlashtirishdan iborat. Gips toshni suvsizlantirish pishirish qozonlarida, aylanma, shaxta pechlarida, bug'latgich asboblarda va boshqa uskunalarda amalga oshiriladi. Shaxta pechlarga gipstoshi 70-300mm o'lchamda uzatiladi, aylanma pechlarga 10-35 mm o'lchamda, bug'latuvchi asboblarga gipstosh 400 mm bo'lgan bo'laklarda beriladi. Gipstosh lunjli, konusli, bolg'ali maydalagichlarda maydalanadi va shaxta, aerobil sharli tegirmonida un xolatiga keltiriladi. Kuydirilgan moddani asosan sharli va zarbali tegirmonda maydalanadi. Kuritilgan gips oson maydalanadi va kam elektr quvvat sarflanadi. Qurilish gipsni ishlab chiqarish asosiy usullari uch guruxga bo'linadi:

1. Xom-ashyo oldindan quritiladi, maydalanadi, kukun xolatigacha, so'ng gips pishirish qozonlarida suvsizlantiriladi.
2. Quritish, maydalash, kuydirish jarayonlarini birlashtirib ishlab chiqarish.
3. Gipstoshini xar xil o'lchamdagi zarrachalarini shaxta aylanma va boshqa pecharda kuydirish.

#### **Pishirish qozonida qurilish gipsining olinishi**

Bu usulda olinadigan qurilish gipsi quyidagi sxema bo'yicha olinadi (u Gipstosh konlaridan 300-500 mm o'lchamda olib kelinadi va ikki bosqichda maydalanadi qiyin bo'lganligi sababli, bu jarayonni quritish bilan birlashtirishadi, masalan shaxta yoki rolik-mayatnikli tegirmonlarda maydalangan gipstosh changyutuvchi asboblarni tuzumiga yuboriladi.

Buning uchun chang cho'ktiruvchi kameralar, tsiklonlar, elektrofillar keng ishlatiladi.

Qurilish gipsiga termik ishlov berish uchun eng ko'p tarqalgan asbob - gips pishirish qozoni xisoblanadi. Ular asosan ikki xilda bo'ladi: kichik -3m<sup>3</sup> va katta xajmli 15m<sup>3</sup>.

Pishirish qozoni cho'yan segmentdan iborat sfera tubli 10, vertikal po'lat barabandan 1 iborat. Pishirish jarayonida gipsni aralashtirish uchun qozon vertikal vali 12, lopastli 11 aylantirgich bilan tahminlangan. Qozon qopqoq 5 bilan berkitiladi. Gipsning bir xilda isitish uchun qozon qizitish trubalar 7 bilan tahminlangan. Yonilg'i gazlari 3 trubali orqali chiqib ketadi. Vintli konveyer 4 yordamida gipstosh qozonga tushadi, 2 truba orqali suv bug'lari chiqadi.

Kukun xolatigacha maydalangan gipstosh oldindan qizdirilgan uzluksiz aylanuvchi aralastiruvchi qozonga solinadi. Moddaning birinchi qismi solingandan so'ng «Qaynash» alomati ko'ringuncha kutiladi, so'ngra gips kukuni asta-sekinlik bilan quyib turiladi. Bunda gips xar doim qaynayotgan xolatda bo'lishiga erishiladi va u o'z xarakatchanligini saqlab qoladi. Qozonning yon qismidagi shiberli 8 teshik lyuk 9 orqali modda tindirish xonasiga tushiriladi va asta-sekin sovutiladi. Tindirish qurilish gipsning sifatini yaxshilaydi va suvga bo'lgan talabini kamaytiradi, xamda uning mustaxkamligini oshiradi. Bu oz miqdorda qolgan ikki suvlik gips moddaning issiqlik xisobiga yarim gidratga o'tishi bilan tushuntiriladi. Bundan tashqari, eruvchan gidrat ishtirok etgan xolda u tindirish jarayonida gidratlanib yarimgidratga aylanishi mumkin. Pishiruvchi qozonning bir qancha kamchiligi bor: ular davriy ishlovchi asbob xisoblanadi, qozonning ikkala gaykasi va tubi tez yoyiladi, bug' bilan chiqib ketadigan gips changini tutib qolish qiyin, kuydirilgan gips oldindan un xolatiga keltirish kerak, gipsning namligi 1%dan ortmagan taqdirdagina yetarli tezlikda jarayon boradi.

Qurilish gipsini maydalash va kuydirish jarayonini birlashtirgan usuli bilan quyidagi sxema bo'yicha olinadi. ombordan gips toshi 1 bunker kelib tushadi va pitatelg' yordamida 2, lunisli maydalagichga, 21 ga, lentali konveyer 20 va voronka 19 orqali bolg'ali maydalagich 18 ga keladi va zarrachalaro'lchami 10-15 mmm bo'lgunga maydalanadi. Maydalangan moda 3 elevator, 16 pitatelg' sarflovchi bunker 17 yordamida, SHarli tegirmoniga 15 tushadi va unda xam kuydiriladi va maydalanadi. Tegirmonda moda suvsizlanadi, gazli oqim bilan chiqibseparator 5 dan o'tadi. Yirik zarrachalar aerjelob orqali yana maydalashga yuboriladi va chang cho'ktiruvchi moslama 6, 10, 12 yo'naltiriladi. Ulardan suvsizlantirilgan gips gazli oqimdan ajraladi va maxsulotlar omboriga yo'naltiriladi. Tozalangan gazlar ventillar bilan atmosferaga yuboriladi.

Ushbu ishlab chiqarishda gipsni birgalikda tuyish (un xolatga keltirish) va kuydirishning texnologik sxemasi bir-biridan asosan o'ta maydalovchi asboblari bilan bir-biridan farq qiladi. Ularning birida tegirmon bir marta issiqlik uzatgichdan foydalanib ishlaydi, boshqa tegirmonlarda esa tegirmonga gazlarning mahlum bir qismi chang yutuvchi asboblardan qaytib keladi. o'ta maydalash va kuydirish sharli tegirmonda 600-700<sup>0</sup>S xaroratda o'tadi. Ikki molekula gipsni suvsizlanishi, faqat tegirmonda emas, balki gaz oqimida xam o'tadi. Bu xolda gips erkin osilgan xolatda kuydiriladi. SHarli tegirmonlar sekin va tez ishlovchi turiga bo'linadi va olinadigan gipsning sifati ana shu turlariga bog'liq. SHarli tegirmonning sekin ishlovchi turida yuqori sifatli gips maxsulotni olish mumkin.

### **Qurilish gipsni aylanma pechlarda kuydirish**

Aylanma pechlarda gipsni kuydirish uchun to'g'ri va qarshi oqimdan foydalaniladi. Birinchi usulda gipstosh kuydirish boshlanishida yuqori xaroratga uchratiladi. (950-1000<sup>0</sup>S), ikkinchi usul, yahni qarshi tokda esa kuydirish oxirida (750-800<sup>0</sup>S) xarorat boriladi. Pechdan chiqqan moddani tindirish bunkeriga yuborish yoki tuyish maqsadga muvofiqdir. Un kabi maydalash gipsning xossasini yaxshilaydi, chunki oxirgi maxsulotning sifati qolgan ikki gidratning suvsizlantirish xisobiga yaxshilanishi tezroq boradi. Yuqori sifatli qurilish gipsi olish uchun aylanma barabanlarda bir xil o'lchamdagi zarrachali maydalangan gips tosh kuydirilishi kerak. Gips ishlab chikarishni texnologik jarayoni uzluksiz bo'lgani uchun uni avtomatik boshqarish mumkin.

Aylanma pechlarda olingan gipsni suvga talabchanligi kam (48-55%) bo'ladi va quyidagi sxema bo'yicha o'tadi

Quydirilgan gips №02 li elakda qoldig'i 10-12% qolguncha sharli tegirmonda maydalanadi. Qurilish gipsi dumaloq diametri 6-10m li \*\*\* saqlanadi.

### **Yuqori mustaxkam qurilish gipsi**

Yuqori mustaxkam gips asosan  $\alpha$ - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$  dan iborat. Uni,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$  ni germetik asboblarda bug' bosimi ostida yoki bir xil tuzlarni suvli eritmasida termik ishlovi berilib, so'ng quritib kukun xolatiga keltirib olinadi. Ishlab chiqarish shundan iborat xom-ashyoga avval issiq ishlovi beriladi va bunda gips toshidan kristallangan suv suyuq-tomchi xolatda ajraladi va  $\alpha$ -  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{N}_2\text{O}$  ga o'tadi. So'ng olingan maxsulot quritiladi va maydalanadi (tuyuladi).

Mahlum bo'lgan usullar quyidagilarga bo'linadi:

1. avtoklav usuli: bunda gipstoshi germetik asboblarda atmosfera bosimidan baland bosimda to'yingan bug' muxitida suvsizlanadi.

2. atmosfera bosimida bir xil tuzlarni suvli eritmasida gipstosh qayta suvsizlanadi.

Avtoklav usuli o'z navbatida ikkiga bo'linadi: 1) suvsizlanishi avtoklavda o'tqaziladi, quritish – maxsus apparatda amalga oshiriladi. 2) suvsizlanish va quritish birlashib bita asbobda o'tqaziladi.

Avtoklav ishlovini o'tqazish – 10-12 soat davom etadi. Quritilgan moda sharli tegirmonda maydalanadi. Bu usulni kamchiligi - issiqlik ishlovi uzoq davomiyligi va yonilg'i ko'p sarflanishidir.

### **Suyuq muxitda qurilish gipsini olish**

Suyuq muxitda xarorat teng tarqaladi, issiqlik uzatish tez boradi, kimyoviy reaksiyalar va moddalarning tuzilishini o'zgarishi tez va to'liq boradi. Suyuq muxit sifatida bahzi tuz va kislotalarning eritmalaridan foydalaniladi (masalan 30-35% li magniy sulg'fat eritmasidan 45 minut davomida) 130<sup>0</sup>S da soda va osh tuzi eritmasida P.V. Bajenov gipsni pishirishni tavsiya etgan. Yuqori mustaxkam gips maydalangan gips toshni suvda 129-132<sup>0</sup>S atrofida 1,4-3% SAM (sirti aktiv modda) ishtirokida 70-90 daqiqa pishirib olish mumkin.

Suyuk muxitda  $\alpha$ -modifikatsiyani pishirib bog'lovchi gips olish bosim ostida ishlaydigan asboblardan voz kechish imkonini beradi. Suvsizlantirish jarayoni odatdagi sharoitda boradi boradi. Kimyoviy reaksiya esa 100-110<sup>0</sup>S da boriladi. Bu sharoitda issiq tuzli eritmadan gipstoshini mayda zarrachalariga intensiv ravishda issiqlik o'tadi va  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{N}_2\text{O}$  ga kristallanadi, suv esa suyuq xolatda ajraladi. suyuq muxitda  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{N}_2\text{O}$  ni yirik va zich kristallari o'sib boradi. Bu esa qisqa muddatda yuqori sifatli maxsulot olishni tahminlaydi.

Bu usulni kamchiligi shundaki, bog'lovchi moddani yaxshilab yuvish kerak va uzoq muddat quritish zarur.

**Gips-oxakli aralashmalar, angidritli bog'lovchilar. o'ta kuydirilgan gips. Gips bog'lovchi turlari**  
**Gips-oxak quruq qorishmalar**

Ushbu qorishmalarni tayyorlash gips toshini maydalangan so'ndirilmagan oxakni so'nishda ajratilgan issiqlik xisobiga kuyishiga asoslangan va quyidagi reaksiya bo'yicha o'tadi:



Ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagicha: gips oxaktoshi ikki bosqichda maydalanadi, so'ng sharli tegirmonda gips:oxak – 1:0,6 yoki 1:1 nisbatda maydalanadi va aralastiriladi. Tayyor qorishma issiqlik saqlovchi silosga jo'naitladi va 140-160<sup>0</sup>S da gips va oxak o'rtasida reaksiya sodir bo'ladi.

Bu qorishmalar mustaxkamligi 2-3 MPa bo'lgan buyumlar tayyorlashda qo'llaniladi.

### **Angidritli bog'lovchilar**

Ikki molekula suvli gipsni 600-700<sup>0</sup>S da kuydirilganda angidrit xosil bo'ladi. Uning kimyoviy formulasi  $\text{SaSO}_4$  – bu bog'lovchi moddani Budnikov P.P. taklif etgan. Bu modda sekin tishlashib qolish va sira xam qotmasligi yoki tishlashib qolmasligi bilan fazilatlanadi. Biroq aktivizatorlarni kiritish angidritning eruvchanligini oshiradi va gidratatsiya uchun sharoit yaratadi. Aktivizatorlarni bu xarakatini Budnikov P.P. shunday tushuntiradi: gips suv va tuzlar bilan o'zining yuzasida chidamsiz murakkab gidrat xosil qiladi. Bularga oxak 3-5% moddalar turli xil sulg'fatlar, kuydirilgan dolomit, shlaklar 10-15% kullar kiradi. Ular angidrit bog'lovchilarni un xoliga keltirishda qo'shiladi. SHular ichida eng keng ishlatiladigani oxakdir, uni ishlatilganda, yarim molekula suvli gipsni qo'shishni tavsiya qilinadi, shunda angidrit bog'lovchini mustaxkamligi oshadi. Angidrit bog'lovchini ishlab chiqarish jarayoni gipstoshni 600-700<sup>0</sup>S da shaxtali yoki aylanma pechlarda qo'shimchalar qo'shib maydalab yoki qo'shimchalar qo'shmay kuydirish xisoblanadi. Gipstoshni shaxtali, yoki aylanma pechlarda kuydiriladi, so'ng mayda maydalanadi. Angidrit gidravlik bog'lovchi xossaga ega emas, u faqat xavoda qotadi. Qurilish eritmalari, shuningdek betonlar va quruq sharoitda ishlatiladigan qurilish moddalari xamda tsement xamiri ko'rinishidagi modda tayyorlash uchun ishlatiladi. Markasi 50, 100, 150, 200.

### **Yuqori xaroratda kuydirilgan gips (Estrix-gips)**

Gipsni 800-1000<sup>0</sup>S da kuydirish va oxirgi maxsulotni un xolatiga keltirish estrix-gips deb ataladigan bog'lovchi modda olish imkonini beradi. Gips kuydirilganda to'liq suv yo'qotiladi va oz miqdorda  $\text{SaO}$  xosil bo'ladi. U «tiriltiruvchi» katalizator rolini o'ynaydi. Yuqori xaroratda kuydirilgan gips qotganda suvsiz  $\text{SaSO}_4$  ikki molekula suvli gipsga o'tadi.

Bunda oraliq maxsulot sifatida yarimgidrit xosil bo'lmaydi. Gidratlanish sekin boradi,  $\text{SaO}$  gidratlanadi, uning bir qismi  $\text{SaSO}_4$  bilan o'zaro tahsirlanishi mumkin, bunda  $\text{SO}_2$  xisobiga  $\text{SaSO}_3$  xosil qiladi. Qotganda xajmi bir oz qisqaradi. Yuqori xaroratda kuydirilgan gipsning xossalari kuydirish xaroratiga bog'liqdir. yuqori xaroratda kuydirilgan gipsni fosfogipsdan xam olish mumkin tarkibida fosfor oksidi  $\text{R}_2\text{O}_5$  bo'lgani uchun kuydirish xaroratini pasaytirish mumkin. Tishlashish va qotish jarayoniga silikatlarni alyuminatlarni tahsiri nixoyatda katta va oxirgi maxsulot tez tishlashish va qotishi bilan ajralib turadi. Ushbu gipsdan tayyorlangan maxsulotlar suvga, sovuqqa chidamligi bilan oddiy qurilish gipsdan tayyorlangan maxsulotlarda ajralib turadi.

CHoksiz pollar, bino devorini sunhiy maramar, ichini pardoqlash uchun qorishmalar tayyorlashda ishlatiladi.



### **Gipsli bog'lovchi turlari**

A.V. Voljenskiy, R.V. Ivannikov va boshqalar tavsiya etgan gips tsement - putstsolan bog'lovchi moddalarni qurilish maxsulotlari ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkin. U atrof-muxitning juda xam namgarchiligiga chidamli bo'ladi. Tarkibi asosan 50-70% qurilish gipsdan 15-25% portlandtsementdan, 10-25% putstsolan gidravlik qo'shimchalardan iborat. bog'lovchi tarkibidagi putstsolan qo'shimchani roli shundan iborat: suvli muxitda  $Sa(ON)_2$  ning konsentratsiyasini pasaytiradi va yuqori asosli kalg'tsiy gidroalyuminatlarni mustaxkam past asosli gidroalyuminatlarga o'tishiga sharoit yaratadi.

Portlandtsementdagi kalg'tsiy silikatlar suv reaksiya kirishib SSN(V) tipidagi gidrosilikatlar xosil qiladilar va bog'lovchini suvga chidamliligini oshiradi. Putstsolan qo'shimcha sifatida trepel, opoka, diatomit, faol vulqon jinslar, gillar, kullardan foydalanish mumkin.

Bu bog'lovchidan kam qavatli yashash binolar, vanna xonalar uchun devorlar, ventilyatsiya kanallar uchun bloklar tayyorlash uchun ishlatiladilar.

Bog'lovchi asosida tayyorlangan beton va buyumlar  $20\pm 5$  °S sovuqqa chidamligi bilan ajraladi.

### **Nazorat savollari**

1. Qurilish gipsni ishlab chiqarish qaysi jarayonlarni o'z ichiga oladi?
2. Pishirish qozonida qurilish gipsining olinishini tushuntiring?
3. Yuqori mustaxkam qurilish gipsi nima?
4. Angidritli bog'lovchilar turini izohlang?
5. Yuqori xaroratda kuydirilgan gips (Estrix-gips) nima?

## MA'RUZA № 8

### Mavzu: Magnezial bog'lovchi moddalar

#### Reja:

1. Magnezial bog'lovchi materiallar
2. Magnezial bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi
3. Magnezial bog'lovchi materiallarning xossalari va ishlatilishi.

Tayanch so'z va iboralar: Kaustik magnezit, kristall magnezit, kaustik dolomit, kuydirish temperaturasi, dekarbonsizlanish, mustahkamlik chegarasi, gidroskopiklik, suvga talabchanligi, mustaxkamligi, choksiz ksilolit pol, qoritqichlar, solishtirma og'irlik, kolloidlanish, tsement komponentlari

Magniy xlorid ( $MgCl_2$ ) ning suvli eritmalariga qoriladigan va mayda tuyilgan kaustik magnezit yoki kaustik dolomit kukunlaridan iborat havoda qotadigan bog'lovchi moddalar magnezial bog'lovchi materiallar deb ataladi.

Kaustik magnezit kukuni bilan magniy xlorid eritmasining havoda tez qotadigan xamirsimon aralashmasi ba'zan Sorel tsementi deb (ixtirochining nomi bilan) ataladi.

Kaustik magnezit va magnezial tsementning kimyoviy tarkibi tufayli organik to'ldirgich (yog'och qipig'i, qirindi-tarashasi va boshqa) larning birikishi-yopishishi uchun qulay sharoitlar tug'ildi. Ular magnezial bog'lovchilar muhitida chirimaydi va parchalanmaydi. Magnezial bog'lovchilar bilan asbest va boshqa tolasimon to'ldirgichlar ishlatish ham ancha foydali.

Kaustik magnezit tabiiy magnezitni  $750-850^{\circ}S$  temperaturada kuydirib, so'ngra pishgan mahsulotni kukunsimon holgacha tuyish yo'li bilan olinadi.

Magnezit magniy karbonat ( $MgCO_3$ ) tuzidan iborat bo'lib, tabiatda ikki xil, ya'ni amorf va kristall ko'rinishda uchraydi.

Kristall magnezit (tarkibidagi qo'shilmalarga qarab) qul rang, oq, ba'zan sarig' va hatto jigar rang tusda aniq kristall tuzilishda va shishadek yaltiroq bo'ladi. Unda  $SaSO_3$  va  $G'eSO_3$  ko'rinishlardagi qo'shilmalar bor. Ammo sof holida ham uchraydi.

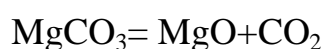
Magnezitning kimyoviy tarkibi quyidagicha: 47,82%  $MgO$  va 52,18%  $SO_2$ .

Kaustik dolomit tabiiy dolomit ( $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ ) ni kuydirish natijasida olinadi. U kal'tsiy va magniyning qo'sh tuzidan iborat bo'lib, quyidagi kimyoviy tarkibga ega: 54,2%  $SaSO_3$  va 45,8%  $MgCO_3$ .

Kaustik magnezit ishlab chiqarish tayyorlash jarayonlari (xom ashyoni qazib olish, saralash, maydalash) va asosiy jarayonlar (kuydirish hamda tuyish) dan iborat.

Xom ashyo ishlab chiqarish sxemasiga qarab maydalanadi. Masalan, shaxta pechlar uchun yirik, aylanma pechlar uchun maydaroq material zarur.

Magnezitni kuydirish uchun pechlarning hamma turidan (xumdondan tortib maxsus konstruksiyadagi mexanik pechlargacha) foydalanish mumkin, ammo ko'pgina o'txonasi tashqariga joylangan shaxta pechlarda kuydiriladi. Kuydirayotganda magnezit parchalanadi va quyidagi reaksiya bo'yicha magniy oksidi bilan angidrid gaziga ajraladi:



Magniy karbonatning parchalanish reaksiyasi endotermik reaksiya hisoblanadi, ya'ni bu reaksiya sodir bo'lishi uchun talaygina miqdorda issiqlik (1kg  $\text{MgCO}_3$  ga 344 kkal) sarflash talab qilinadi. Magniy karbonat  $500^\circ\text{S}$  da parchalana boshlaydi deb qabul qilsa bo'ladi, lekin  $600-650^\circ\text{S}$  da talabdagidek tez o'tadi. Zavod sharoitlarida magnezit nisbatan ancha yuqori, taxminan  $800^\circ\text{S}$ , aylanma pechlarda esa  $1000^\circ\text{S}$  gacha temperaturada kuydiriladi.

Magniy karbonatning parchalanish reaksiyasi umuman qaytarma reaksiyadir. Reaksiya talabdagidek yo'nalishda bo'lishi uchun reaksiya mahsulotlaridan biri, ya'ni  $\text{SO}_2$  tabiiy yoki su'niy yo'l bilan chikarib tashlanadi, shuningdek kuydirish temperaturasi nazariy zarur temperatura darajasidan oshiriladi. Biroq juda ham yukori temperaturadan foyda yo'q, chunki  $\text{MgO}$  ning bog'lovchilik xossalari yomonlashadi.

Magnezitni  $1300^\circ\text{S}$  dan ortiq temperaturada kuydirish natijasida «o'ta pishgan» magnezit hosil bo'ladi. Bunday magnezitni tuyganda bog'lovchi modda bo'lmay qoladi, balki o'tga chidamli magnezit buyumlar ishlab chikarish uchun xom ashyo sifatida ishlatishga yaraydi, xolos.

Demak,  $\text{SO}_2$  batamom ajralib chiqqanida kuydirish temperarasi (ruxsat etiladigan chegaralar) da qanchalik past bo'lsa, kaustik magnezit shunchalik sifatli chiqadi.

Kaustik magnezit qanchalik sifatli pishirilganini uning solishtirma og'irligiga qarab aniqlash mumkin. Standartga qaraganda solishtirma og'irligi  $3,1-3,4 \text{ g/sm}^2$  bo'lishi kerak. Kuydirilmagan magnezitning solishtirma og'irligi o'rtacha hisobda-3, «o'ta kuydirilgani» niki esa  $-3,7 \text{ g/sm}^3$ . SHuning uchun ham chala kuydirilganda magnezitning solishtirma og'irligi 3,1 dan past, o'ta pishirganda  $3,4 \text{ g/sm}^2$  ortiq bo'ladi.

Dolomitlar keskin o'zgaruvchan tarkibli birikmalardir. SHuning uchun ham kaustik dolomit ishlab chiqarayotganda tabiiy dolomit kimyoviy tarkibini bilishga katta e'tibor berilishi lozim. Buning uchun konda uning o'rtacha namunalarini tanlab olib, kimyoviy tahlil qilib ko'rish zarur.

Tabiiy dolomitni taxminan  $650-750^{\circ}\text{S}$  da (chala) kuydirganda kaustik dolomit hosil bo'ladi.

Kaustik magnezit ishlab chiqarayotgandagidek dolomit shaxta va aylanma pechlarda chala kuydirilishi mumkin.

Dolomitni chala kuydirganda  $\text{MgCO}_3$  dekarbonlashadi (parchalanadi) va  $\text{MgO}$  ga aylanadi.  $\text{SiO}_2$  ning ko'p qismi parchalanmay qoladi, chunki uning dissotsiatsiya temperaturasidan yuqori chala kuydirish natijasida tarkibida magniy oksidi, ohaktosh va ozgina miqdorda ohak bo'lgan mahsulot hosil bo'ladi.

Temperatura  $800-1000^{\circ}\text{S}$  gacha ko'tarilganda kuydirilgan mahsulot tarkibida anchagina miqdorda so'na oladigan kaltsiy oksidi bor dolomit ohakdan iborat bo'ladi. Temperatura  $1300^{\circ}\text{S}$  dan yuqori bo'lsa, «o'ta pishgan» dolomit hosil bo'ladi. Bu ham «o'ta pishgan» magnezit singari o'tga chidamli buyumlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Qoritqichlar. Magnezial bog'lovchi moddalar uchun magniy xloridning suvli eritmalari, shuningdek magniy sulfati, temir sulfatlarining eritmalari va boshqa tuzlar qoritqi bo'lishi mumkin. Kaustik magnezitni suv bilan qorilganda qotgan tsement tosh nisbatan unchalik mustahkam bo'lmaydi. Holbuki xlorid yoki magniy sulfati bilan qorganda nihoyatda mustahkam tsement tosh hosil bo'ladi.

Tarkibida magniy xlorid suvli eritmasi bo'lgan ko'llar sanoat miqyosida magniy tuzlar qazib olish manbalari hisoblanadi.

Magniy xlorid ma'lum miqdordagi suvli eritma holda qoritqi sifatida ishlatiladi. Odatda solishtirma og'irligi  $1,09-1,26 \text{ g/sm}^3$  gacha bo'ladi.

Magnezial tsement komponentlarining o'rtacha ulushi aktiv magniy oksidi (kaustik magnezit umumiy og'irligining taxminan 85% ini tashkil etadi) va qattiq (quyuq) olti molekula suvli magniy xloridga hisoblaganda (og'irligi jihatidan) 67-62 %  $\text{MgO}$  va 33-38 %  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  dan iborat.

Sulfat kislotani magniy oksidi bilan neytrallab magniy sulfati olish mumkin.

Magniy sulʼfatidan foydalanayotganda quyidagicha ulushlanadi: suvsizlantirilgan  $MgSO_4$  ga hisoblanganda 80-84% magniy oksidi va 20-16% magniy sulʼfati.  $MgSO_4$  ni qorishmadan tayyorlangan tsement tosh  $MgCl_2$  ni qorishmadan ishlanganga qaraganda unchalik mustahkam boʻlmaydi. Biroq magniy sulʼfatli qorishmadan tayyorlangan tsement toshning gidroskopikligi magniy xloridli qorishmadan ishlangan tsement toshnikidan ancha past boʻladi.

Tayyor buyumlarning gidroskopikligini kamaytirish va ularning suvga chidamliligini oshirish maqsadida kaustik magnezitga qoritqi sifatida birgina oʻzi yoki magniy xloridi bilan birgalikda temir kuporosi ishlatiladi. Temir kuporosini qoʻshish magnezial tsementning tishlashishini tezlashtiradi va buyumlarda shoʻra-dogʻlarni kamaytiradi.

Xossalari va ishlatilishi. Kaustik magnezit, shuningdek, kaustik dolomitning qotish jarayonini, A.A. Baykov nazariyasiga koʻra, uch davrga ajratish mumkin.

Birinchi magniy oksidning gidratatsiyalanishi bilan xarakterlanadi. Bu jarayon davomida qoʻshaloq birikma  $MgO \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  hosil boʻladi (qoritqi sifatida  $MgCl_2$  olingan boʻlsa). Gidratatsiya va qoʻshaloq tuzning hosil boʻlish reaksiyalari deyarli qorib boʻlgandan keyinroq boshlanadi.

Ikkinchi davr-tishlashish yoki kolloidlanishi. Reaksiyalar natijasida hosil boʻlgan birikmalar oʻta toʻyingan eritma hosil qiladi va gel (iviq) shaklida ajralib chiqadi; tishlashishi tez boshlanib, tez tugaydi, qotgan massaning kolloid holati esa uzoq vaqt davom etadi.

Uchinchi davr davomida kolloid massa yaxna holatida qayta kristallashish yoʻli bilan kristall oʻsimtaga aylanadi. Kristallar hosil boʻlsa-da, ular juda ham kichik, kolloid oʻlchamlarga yaqin oʻlchamlarda boʻladi.

Magnezit xom ashyoni  $800-850^{\circ}S$  temperaturada kuydirib, soʻngra maydalab tayyorlanadigan kaustik magnezitning solishtirma ogʻirligi, standartga koʻra, 3,1-3,45  $g/sm^3$ , hajm ogʻirligi  $-0,65$  dan  $0,85 t/m^3$  gacha boʻlishi kerak. 21 nomerli elakda koʻpi bilan 5% material qolishi, 0085 nomerli elakdan materialning kamida 75% i oʻtishi kerak.

Kaustik magnezitning kimyoviy tarkibini quyidagi maʼlumotlardan bilib olish mumkin (9-jadval).

Kaustik magnezit tishlashishi kamida 20 minutdan keyin boshlanishi, kechi bilan 6 soatdan (qorgan vaqtdan hisoblaganda) tugatish kerak. Kaustik magnezitni normal sharoitlarda sinayotganda hajman bir tekis o'zgaradigan bo'lishi zarur.

Bir sutkadan so'ng cho'zilgandagi mustahkamlik chegarasi kamida 1,5 MPa bo'lishi kerak (tuzli eritmada qorilgan kaustik magnezit bilan yog'och qipiqlari aralashmasini sinayotganda; qipiqsiz tayyorlansa, bir sutkadan so'ng cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 5,0-10,0 MPa ga, siqilishdagisi esa 30,0-40,0 MPa ga yetadi).

9-jadval

#### Kaustik magnezit kimyoviy tarkibi

Komponentlarning nomi	Magnezit tarkibida og'irlik bo'yicha, % hisobida	
	2-klass	3-klass
Magniy oksidi, (MgO) kamida.....	83	75
Kal'tsiy oksidi, (CaO) ko'pi bilan.....	2,5	4,5
Xlorid kislotada erimaydigan qoldiq, ko'pi bilan.....	2,5	4
.....	normalanmaydi	
Bir yarim miqdorli oksidlar $Al_2O_3+Fe_2O_3$ 110 <sup>0</sup> S dagi namligi, ko'pi bilan.....	1,5	1,5

Dolomit xom ashyoni magniy karbonat dissotsiatsiyasi temperaturasidan yuqori, biroq kal'tsiy karbonatnikidan kam (700<sup>0</sup>S ga yaqin) temperaturada chala kuydirilib tayyorlanadigan nimpishiq dolomitning solishtirma og'irligi 2,87-2,85 g/sm<sup>3</sup> atrofida, hajm og'irligi esa 1,08 dan 1,11 t/m<sup>3</sup> gacha bo'lishi kerak.

Nimpishiq dolomit kaustik magnezitga nisbatan qo'yiladigan talablarga mos darajada mayda tuyilgan bo'lishi kerak.

Kaustik magnezit namunalarning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi (3,7 va 28 sutka tutilgan) tegishlicha kamida 1,0, 1,6 va 2,5 MPa bo'lishi lozim. Namunalar og'irligi bo'yicha 9 qism kaustik magnezit va 1 qism qipiq aralashmasidan yasaladi.

Magnezial bog'lovchi choksiz ksilolit pol qurishda ishlatiladi. Bunday pollarda asosiy to'ldirgich sifatida yog'och qipiqlaridan foydaniladi. Ksilolit pollar gigiena

talablariga mosligi va ko'pga chidashi bilan farq qiladi. Issiqni kam o'tkazuvchanligi jihatidan eman parketga o'xshaydi. Ksilolit pol ko'pchilik foydalanadigan joylar (vokzal, klub, magazin, kasalxona va boshqalar)da, turar joy binolarining yordamchi xonalari (koridor, oshxona, zinapoya maydonchalari va hakoza)da, shuningdek rejimi quruq fabrika va zavod binolarida quriladi.

Yog'och maydasi (qipiq, yog'och uni) va magnezial tsementdan polga ishlatiladigan presslangan plitalar yasaladi.

Magnezial bog'lovchilar xonalarning ichini suvashda ham ishlatiladi. Bunday hollarda to'ldirgich sifatida odatdagi daryo yoki soy qumini ishlatish mumkin. Bunday suvoq nihoyatda mustahkam bo'ladi. Bundan tashqari ana shunday suvoq ishlatganda tsement kam sarf qilinadi va binoning tezroq foydalanishga topshirish imkoni tug'iladi.

Har xil qurilish detallari (deraza taglari, zinapoyalari, yaxlit tom, tomga yopadigan plitalar va boshqalar), fibrolit plitalar va issiq o'tkazmaydigan turli materiallar ishlashda ham ana shu bog'lovchilardan foydalaniladi.

#### Nazorat savollari

1. Magnezial bog'lovchi materiallar nimalardan tashkil topgan?
2. Magnezial bog'lovchi materiallar ishlab chiqarish texnologiyasi?
3. Magnezial bog'lovchi materiallarning xossalari va ishlatilishi.?
4. Kaustik magnezit nima?
5. Kaustik dolomit nima?

## MA'RUZA № 9

### Mavzu: Gidravlik bog'lovchi moddalar

#### Reja:

1. Gidravlik bog'lovchi moddalar turlari
2. Gidravlik oxak
3. Ishlatiladigan xom-ashyo xususiyatlari va ishlab chiqarish texnologiyasi
4. Portlandtsementning tarkibi

**Tayanch so'z va iboralar:** Gidravlik oxak, gidravlik yoki asosli modul, kuchli gidravlik oxak, zichligi, qotish muddatlari, turlari, romantsement, gidravlik oxak qo'llanilshii, portlandtsement, Xom-ashyovly aralashma, portlandtsement klinkerning kimyoviy-mineralogik tarkibi, kremnozyom, giltuproq, temir oksidi

### Gidravlik oxak

Gidravlik oxak ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida tarkibida 6-20% gil qo'shimchalari bor oxakli mergellardan foydalanadilar. Xom ashyo tarkibi katta chegarada tebranib turadi va ulardan olingan maxsulotni ya'ni oxak ham har xil xossaga ega bo'lishi mumkin. Xom ashyoni kimyoviy tarkibini belgilash uchun gidravlik yoki asosli moduldan foydalanishadi:

$$Ac.M = \frac{CaO}{(SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3)\%}$$

Bularni sonli mohiyati 1,7-9,0 ga tebranadi va unga gidravlik oxak ikkita ikkita turga bo'linadi:

As.m kuchsiz gidravlik oxak – 4,5-9,0.

As.m kuchli gidravlik oxak – 1,7-4,5.

Agar maxsulotni gidravlik moduli 1,7 kam bo'lsa, unda u romantsement, modul > 9,0 bo'lsa - xavoli oxak deb ataladi.

### Gidravlik oxakni ishlab chiqarish

Ishlab chiqarishni mazmuni xom ashyoni kuydirishda maydalashda yoki kuydirilgan maxsulotni so'ndirishda. Bir xil ishlab chiqarishlarda gidravlik oxakni kuydirgandan so'ng so'ndirishadi, so'nmagan zarrachalarni ajratib va maydalab so'ng so'ngan zarrachalar bilan aralashtiriladi, boshqa holatda ikkita maxsulot ishlab chiqariladi kuchsiz va kuchli gidravlik oxak olinadi. Gidravlik oxakni kuydirish harorati va rejimi kuydirilayotgan xom ashyoni tarkibiga va tuzilishiga bog'liq. Xom ashyo tarkibida qancha gil va magnezial qo'shimchalar ko'p bo'lsa shuncha kuydirish harorati past bo'lishi mumkin. SHaxta pechlarda 900-1100<sup>0</sup>S xomashyoni kuydiriladi. Kuydirish jarayonida (900<sup>0</sup>S) kal'tsiy karbonat bo'lingandan so'ng SaO ning bir qismi erkin holatda



qoladi bir qismi esa  $\text{SiO}_2$  va  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bilan  $2\text{CaO}$   $\text{SiO}_2$   $\text{CaO}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{CaO}$   $\text{Fl}_2\text{O}_3$  larni hosil qiladi, ular esa oxakni gidravlik xususiyatini ko'paytiradi.

Kuydirilgan oxak tegirmonda №008 elakda qoldig'i 5-7% qolguncha maydalanadi. Gidravlik oxak tutib qolish va qotishida bir tomondan maydalangan so'ndirilmagan oxak uchun, bir tomonidan gidravlik bog'lovchi moddalar uchun taluqli fizik-kimyoviy jarayonlar o'tadi. Birinchi navbatda SA(ON) hosil bo'ladi, nam sharoitda kaltsiy silikat, ferrit, alyuminatlar hosil bo'ladi. Gidravlik oxak avval quruq-havoda, so'ng nam muhitda qotadi va mustaxkamlikka ega bo'ladi.

### **Xossalari va xususiyati:**

Zichligi – 2,6-3 g/sm<sup>3</sup>, xajmiy sochiluvchan holatda 700-800 kg/m<sup>3</sup>, zichlantirganda – 1000-1100 kg/m<sup>3</sup>.

Tarkibidagi erkin holatdagi SAO ko'ra tutib qolishi muddatlari 0,5-2 soat boshlanishi, 8-16 s oxiri.

Birinchi 7 sutka davomida gidravlik oxak havoda qota boshlaydi va qotishni hamda mustaxkamlikka erishishni suvda davom etadi. Mustahkamligi 28 sutkadan so'ng kuchsiz oxak uchun - 1,74 tadan, kuchli oxak uchun 5 MPa dan kam emas. Gidravlik oxakni xajmiy o'zgarishini tekisligi uning tarkibidagi erkin holatdagi SaO, MgO ga bog'liq.

Gidravlik oxak asosida tayyorlangan qorishma va betonlar quruq va nam sharoitlarda uzoq ishlash qobiliyatiga ega. Uni suvoq g'isht terishda, past marki betonlar tayyorlashda qo'llaniladi.

Portlandsement deb tarkibida kaltsiy silikatlar (70-80%) ustunlik qiladigan klinker va (3-5,1) gipsni birgalikda mayda tuyib xosil qilinadigan, suvda xam, xavoda xam qotadigan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi. Oxaktosh va gildan iborat bo'lgan unli qorishmani kuydirib klinker ishlab chiqarishadi. Gipsni qotish muddatini va tezligini nazorat qilish uchun qushiladi. Tarkibi bo'yicha portlandtsement qo'shimchasi, mineral qo'shimchali va sgilaxoportlandtsementga bo'linadi,

Portlandtsementni olishdagi eng muxim texnologik jarayonlar quyidagilardir:

a) xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash;

b) bu qorishmani o'tda toblab klinker xosil qilish; v) o'ta maydalab tuyib, ko'shimchalari bilan birgalikda kukunga aylantirish.

Xom-ashyoviy aralashma asosan 75-80% kaltsiy karbonatdan xamda 25-20% gildan tashkil topadi. Sun'iy qorishmada gil butunlay yoki qisman boshqa moddalar: domna shlakli, nefelin shلامي, kul, diatomit, trepel bilan aralashtirilishi mumkin. TSement kimyosi bo'yicha yettinchi xalqaro kongressda (Parij, 1980Y.) ko'p mamlakatlarning olimlari sanoat chiqindilaridan keng foydalanish maqsadga muvofiq ekanligini ta'kidladilar. Bu o'rinda tarkibi klinker olish uchun zarur bo'lgan moddalar (silikatlar) ga boy bo'lmish domna shlaki nixoyatda qimmatli xom-ashyo xisoblanadi. Masalan, Giltuproq ishlab chiqarishda xosil bo'luvchi nefelin shlamining tarkibida 25-30%  $\text{SiO}_2$ , 50-55%  $\text{CaO}$ , 2-5%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bo'ladi; xom-ashyoviy qorishma olish uchun unga 15-20% oxaktosh qo'shish kifoya, shunda pechlar samaradorligi 20% ga oshadi, yoqilg'i sarfi esa 20-25% ga kamayadi.

Xom-ashyoviy aralashma quruq, xo'l, chatishtirilgan usullarda tayyorlanadi. Ishlab chiqarish usulini tanlash xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash xususiyatlariga bog'liqdir. Xar bir usul o'z avzalliklariga va kamchiliklariga ega.

## Portlandtsement klinkerning kimyoviy-mineralogik tarkibi.

Kimyoviy tarkibi: tsementning- sifati kuydiriladigan xom ashyoviy qorishmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. SHu tufayli klinkerni kimyoviy taxlil qilish uning sifatini nazorat qilish vositasidir. Bunda nafaqat  $\text{CaO}$   $\text{Al}_2$

kabi eng muxim oksidlar, balki xom-ashyoning tarkibida uchrovchi kabi ikkinchi darajali tashkil qiluvchilarning miqdori xam aniqlanadi. Foiz xisobida:  $\text{SaO}$  - 63-66%, - 21-24%, - 4-8%, - 2-4%. Bularning natijaviy miqdori 95%-97% ni tashkil qiladi.

Kal'tsiy oksidi klinkerning eng asooiy tashkil qiluvchisidir. Yuqori sifatli tsement olish uchun undagi  $\text{SaO}$  erkin xolatda emas, balki kislotaviy oksidlar - lar bilan kimyoviy bog'lanishda bo'lishi lozim. Klinkerda erkin xolda qolgan  $\text{SaO}$  tsement xajmining notekis o'zgarishi xodisasini yuzaga keltiradd. Yuqori xaroratda kuydirish jarayonida ortiqcha oxak o'ta darajada kuyib ketadi. SHu tufayli uning so'nishi qorishma yumshoq bo'lgan ivish paytida emas, balki tsement massasi qotib bo'lgan paytda yuz beradi. Oxakning so'nishi xajmidagi kuchli kengayishlar bilan birgalikda yuz bergani tufayli, bu xol yorilishlar xosil qiluvchi va beton yoki qorishmaning buzilishiga olib keluvchi kuchlanishlar paydo qiladi.

$\text{SaO}$  miqdorining ortishi (uning albatta kislotali oksidlar bilan birikishida) mustaxkamlikni orttiradi xamda tsementning qotish jarayonini tezlashtiradi, bunda uning suvga chidamliligi kamayada.

Kremnozyom xam klinkerning eng muxim tashkil etuvchilardan biridir. U Giltuproq xamda temir oksidi bilan birgalikda kal'tsiy oksidining birikishini va shu bilan birgalikda portlandtsementda gidravlik qotish xossasiga ega bo'lgan birikmalarning xosil bo'lishini ta'minlaydi. Tsementda ning ortishi bilan ivish jarayoni sekinlashadi, birinchi, muddatlarda qotish yanada sekinroq kechadi. Keyingi muddatlarda mustaxkamlikning yetarlicha izchil orta borishida uning sul'fatli suvlarga chidamliligi ortadi.

Giltuproq - (katta miqdorda bo'lganda) portland-tsement ancha tezroq tutib qoladi va qotadi, ammo tsement mustaxkamligi ortishining keyingi jarayoni sekinlashadi.

Temir oksidi - klinkerning pishish xaroratini pasaytiradi. Temir oksidiga boy bo'lgan tsementlar tarkibida Giltuproq kam bo'lganda, ularda xatto kremnozyom kam bo'lganda xam ular sekin tutib qoladilar, uzoq vaqt davomida qotadilar, sul'fatga chidamli bo'ladilar.

Magniy oksidi - uning klinkerdagi miqdori 5% dan ortmasligi kerak. Bu magniy oksidining anchagina qismi periklaz kurinishida erkin xolatda bo'lishi bilan izoxlanadi. U yuqori xaroratda kuyadi, qorishma va beton qotayotganda suv bilan juda sekin birikadi(gidratlanadi). u o'z navbatida tsement xajmining notekns o'zgarishiga sabab bo'ladi va shu tufayli buzilishlarga olib keladi.

Titan oksidi - xamisha gilning tarkibida bo'ladi va klinkerda 0,3%dan ortiq bo'lmagan miqdorda uchraydi. Klinker minerallarining yaxshiroq kristallanishiga yordam bergani tufayli uning oz miqdorlarda bo'lishi foydalidir.

Marganets oksidi - klinkerda 1,5% gacha va domna shlakidan foydalanilganda yanada ko'proq miqdorda mavjud bo'ladi.

Ishqorlari - klinkerda 0,5%dan 1% gacha bo'ladi va  $K_2O$  ga nisbatan ko'proq bo'ladi. Tsementning tutib qolish muddati barqarorlashuvining va tsement maxsulotlarida aynishlar yuzaga kelishining sababchisi bo'lganligi tufayli ishqorlarning mavjud bo'lishi maqsadga muvofiq emas.

### **Nazorat savollari**

1. Hidravlik bog'lovchi moddalar turlari haqida ma'lumot bering?
2. Hidravlik oxak qanday tarkibga ega?
3. Ishlatiladigan xom-ashyo xususiyatlari va ishlab chiqarish texnologiyasi?
4. Hidravlik oxakning xossalari va xususiyatini izohlang?
5. Portlandtsementning tarkibini keltiring?

**Ma'ruza: №10**  
**Mavzu: Portlandtsement**  
Reja

- 1. Portlandtsementning mineralogik tarkibi**
- 2. Xom-ashyo turlari va ishlab chiqarish usullari**
- 3. Klinker umumiy fazilatlari**

**Tayanch so'z va iboralar: Alit, belit, uch kal'siyli alyuminat, to'rt kal'siyli alyuminat, zichligi, qotish muddatlari, turlari, klinker shishasi, Ishqorlar, portlandtsement, Xom-ashyovly aralashma, portlandtsement klinkerining mineralogik tarkibi, klinkerlar klassifikatsiyasi, portland-tsementlar nomenklaturasi**

Portlandtsement deb tarkibida kal'tsiy silikatlar (70-80%) ustunlik qiladigan klinker va (3-5,1) gipsni birgalikda mayda tuyib xosil qilinadigan, suvda xam, xavoda xam qotadigan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi. Oxaktosh va gildan iborat bo'lgan unli qorishmani kuydirib klinker ishlab chiqarishadi. Gipsni qotish muddatini va tezligini nazorat qilish uchun qushiladi. Tarkibi bo'yicha portlandtsement qo'shimchasi, mineral qo'shimchali va sgilaxoportlandtsementga bo'linadi,

Portlandtsementni olishdagi eng muxim texnologik jarayonlar quyidagilardir:

- a) xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash;
- b) bu qorishmani o'tda toblab klinker xosil qilish; v) o'ta maydalab tuyib, ko'shimchalari bilan birgalikda kukunga aylantirish.

Xom-ashyovly aralashma asosan 75-80% kal'tsiy karbonatdan xamda 25-20% gildan tashkil topadi. Sun'iy qorishmada gil butunlay yoki qisman boshqa moddalar: domna shlakli, nefelin shlami, kul, diatomit, trepel bilan aralashirilishi mumkin. TSement kimyosi bo'yicha yettinchi xalqaro kongressda (Parij, 1980Y.) ko'p mamlakatlarning olimlari sanoat chiqindilaridan keng foydalanish maqsadga muvofiq ekanligini ta'kidladilar. Bu o'rinda tarkibi klinker olish uchun zarur bo'lgan moddalar (silikatlar) ga boy bo'lmish domna shlaki nixoyatda qimmatli xom-ashyo xisoblanadi. Masalan, Giltuproq ishlab chiqarishda xosil bo'luvchi nefelin shlamining tarkibida 25-30% SIO<sub>2</sub>, 50-55% CaO, 2-5% AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bo'ladi; xom-ashyoviy qorishma olish uchun unga 15-20% oxaktosh qo'shish kifoya, shunda pechlar samaradorligi 20% ga oshadi, yoqilg'i sarfi esa 20-25% ga kamayadi.

Xom-ashyoviy aralashma quruq, xo'l, chatishtirilgan usullarda tayyorlanadi. Ishlab chiqarish usulini tanlash xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash xususiyatlariga bog'liqdir. Xar bir usul o'z avzalliklariga va kamchiliklariga ega.

**Mineralogik tarkibi.**

Klinkerining asosiy minerallari: alit, belit, uch kal'tsiyli alyuminat va to'rt kal'tsiyli alyumofferrit.

Alit - klinkerining portlandtsementning qotish tezligini, mustaxkamligini va boshqa xususiyatlarini belgilovchi eng muxim minerallardir. U klinkerda 45-60%

miqdorda bo'ladi. U uch kaliyli silikat, xamda uning tuzilishi va xususiyatlariga katta ta'sir qilishi mumkin bo'lgan, ozgina (2-4%) miqdordagi va boshqa aralashmalarning qattiq qorishmasidan iborat. Regyp va Gıne ma'lumotlariga muvofiq normal va 1100°S xarorat oralig'ida olti xil polimorf shakllarda kristallanadi.

Belit - klinkerning muximligi va miqdori (20-30%) bo'yicha ikkinchi silikatli mineraldir. U sekin qotadi, ammo portlandtsement uzoq vaqt qotganda katta mustaxkamlikka erishadi.

modifikatsiyadagi tsementdan foydalanilganda portland tsementdagi ishqorlar miqdori qisqaradi.

xamda ozgina (1-3%) miqdordagi ning qattiq qorishmasidir. 525°S dan past xaroratda klinkerning sovishida o'tishi mumkin va bu o'tish bazaviy masofaning kattalashishi bilan, ya'ni, belitning molekulyar tuzilishining yumshashi bilan birga kechadi. ning zichligi ning zichligidan katta bo'lgani tufayli polimorf o'tish belitning absolyut xajmining taxminan 10% ga kengayishiga olib keladi va buning natijasida klinker donachalari (granulalari) kukun bulib sochilib ketadi. O'z-o'zidan sochilib ketish klinkerning maydalanishini yengillashtiradi, biroq kukuni 100°S xaroratda amalda suv bilan ta'sirlashmaydi, ya'ni bog'lovchi xususiyatga ega emas. SHu tufayli belitning -shaklga o'tishiga to'sqinlik qilish lozim.

ning barqarorlaishuviga ba'zi bir aralashmalar (1-3%) miqdordagi [shuningdek klinkerni sovutkich qurilmalarida tez sovutish yordam beradi. Bunda tarkibida belitning dumaloqlashgan qurinishdagi zich kristallari bo'lgan klinker olinadi.

Portlandtsement klinkerdagi silikatli minerallarning miqdori birgalikda taxminan 75-82% ni tashkil qilsa, olgan 18-25% moddalar alit va belit kristallari orasidagi xajmni to'ldiruvchi oraliq moddalardir. Bu moddalar - SZA uchkaltsiy - li alyuminatning ,va alyumoferrit kaltsiy - ning kristallari, shisha va ikkinchi darajali kristallar va boshqalardan iborat.

- uchkaltsiyli alyuminat - klinkerda 3-15% miqdorda bo'ladi. shaklida uchraydi - tarkibi 12 SaO ' 7 dan iborat. Murakkab tarkibli qattiq aralashmalarni xosil qilsada, u qadar katta mustaxkamlikka ega emas. Betonning sul'fatli yemirilishiga uchrashining sababchisidir.

- turtkaltsiyli alyumoferrit - IO-20% miqdorda bo'ladi. Portlandtsementning gidrolizlanishida qotish tezligiga va issiqlik ajralishiga ma'lum ta'sir kursatmasligi tufayli gidrolizlanish tezligiga bo'yicha alit va belit o'rtasidagi oraliq vaziyatni egallaydi.

Klinker shishasi - 5-15% miqdorda bo'ladi, asosan SaO

lardan tashkil topadi.

Magniy oksida - alyumoferritli faza va klinker shishasi tarkibiga kiradi, shuningdek, 5% dan ortiq bo'lmagan miqdorda erkin xolatda xam uchraydi, bu xolatda tsement suv bilan birikib xosil qiladi va bu esa xajmiy o'zgarishlarga olib keladi.

SaO - erkin kaltsiy oksidi - donachalar shaklida. bo'ladi. Uning miqdori 1%dan ortmasligi lozim.

Ishqorlar ( NaO, K2O ) - klinkerning alyumoferritli

fazasiga kiradilar, shuningdek tsementda sul'fatlar kurinishida xam bo'ladilar.

Tsement klinkerning sifati quyidagilar bilan fazilatlanadi: ximiyaviy tarkibiga: eng asosiy oksidlar miqdorlari o'rtasidagi foiz xisobidagi munosabatlarni tug'rilab turuvchi modullarning sonli qiymati tarkibida asosiy minerallari bo'lgan klinker mikrotuzilishi.

Avvaliga bog'langan kaltsiy oksid miqdorining kislotali oksidlar miqdoriga nisbatini ifodalovchi va foiz xisobida 1,7 - 2,64 oraliqda o'zgaruvchi quyidagi bitta asooyi gidravlik moduldan foydalanilgan:

$$\text{As.Modq} = \frac{(\text{CaO}_{\text{um.}} - \text{SaO}_{\text{erk}})\%}{[(\text{SiO}_2_{\text{um.}} - \text{SiO}_2_{\text{erk.}}) \text{ Q } \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ Q } \text{Fe}_2\text{O}_3]}$$

Ammo klinkerning sifatini bittagina modul bo'yicha baxolash yetarli emas ekan, shuning uchun yana ikki modul: silikatli va Giltuproqli modul kiritiladi.

Silikatli (kremnozyomli):

$$\text{CMq} = \frac{(\text{SiO}_2_{\text{um.}} - \text{SiO}_2_{\text{erk.}})\%}{(\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ Q } \text{Fe}_2\text{O}_3)\%}$$

portlandtsement uchun 1,7-3,5\$, sulfatbardoyaliey uchuk esa 4;Б va undan ortiq oraliqda o'zgaradi.

Giltuproqli (yoki alyuminatlya) modul

$$\text{GMq} = \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3} \text{-----} 1,0-2,5/? \text{ oraliqda o'zgaradi.}$$

Yuqori SM da xom-ashyoviy aralashma qiyin birikadi, tsement sekin tutib qoladi va qotadi, ammo yuksak mustaxkamlikka ega bo'ladi. GM ning qiymati kam bo'lgan xolda portlandtsement minerallashgan suvlarga nisbatan yuksak bardoshlikka, kattaroq qiymatlarda esa pasaygan yakuniy mustaxkamlikka ega bo'ladi.

G. Kyulь kislotali oksidlarning kaltsiy oksidi bilan to'yinish darajasi deb ataluvchi SN koefitsient kiritdi. "Ideal" klinkerda u birga teng bo'ladi va tarkibida asosan bo'ladi. Rus tadqiqotchilari V.A.Kind, V.N.Yunglar quyidagi o'z formulalarini taklif etdilar va uni to'yinish koefitsienti deb atadilar.

$$\text{TKq} = \frac{(\text{CaO}_{\text{um.}} - \text{SaO}_{\text{erk}} - 1,65 \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ Q } 0,35 \text{ Fe}_2\text{O}_3 - 07 \text{ SiO}_2)}{2,8 [(\text{SiO}_2_{\text{um.}} - \text{SiO}_2_{\text{erk.}})]}$$

Xom-ashyoviy aralashmalarni xisoblashda quyidagi soddalashtirilgan formulalardan foydalaniladi:

$$\text{TKq} = \frac{\text{CaO} - 1,65 \text{ Al}_2\text{O}_3 \text{ Q } 0,35 \text{ Fe}_2\text{O}_3}{\text{-----}}$$



Zavodda tayyorlanuvchi klinkerlarda KN ning qiymati xom-ashyo, qurilmalar va kuydirish sharoitlariga qarab 0,85-0,95 oraliqda o'z-garadi. Klinkerning mineral tarkibi bo'yicha fazilati asosiy klinker minerallari:  $\text{S}_3\text{S}$  (alit),  $\text{C}_2\text{S}$  (belit),  $\text{C}_3\text{A}$ ,  $\text{C}_4\text{AF}$  - port-

landtsementning bog'lovchilik xususiyatlarining bosh minelallarining foiz miqdori bilan aniqlanadi. Sobiq ittifoqda klinkerning mineral tarkibining uning kimyoviy analizi natijalariga ko'ra B,A..Kind formulasi bo'yicha aniqlanadi:

$$\% \text{C}_3\text{S} \text{ q } 3.8 \text{ SiO}_2(3\text{TK}-2)$$

$$\% \text{C}_2\text{S} \text{ q } 8.6 \text{ SiO}_2(1-\text{TK})$$

bunda:  $\text{SiO}_2$  - klinkerda bog'langan kremnozyomni miqdori, %.

Eriydigan minerallarning miqdorini foizda Giltuproq modulining GM qiymatiga ko'ra xisoblab topiladi.

$\text{GM} > 0,64$  bo'lganda

$$\% \text{C}_4\text{AF} \text{ q } 3.04 \text{ Fe}_2\text{O}_3; \% \text{C}_3\text{A} \text{ q } 2.65(\text{Al}_2\text{O}_3 - 0.64\text{Fe}_2\text{O}_3)$$

$\text{GM} \leq 0,64$  bo'lganda

$$\% \text{C}_4\text{AF} \text{ q } 4.77 \text{ Al}_2\text{O}_3; \% \text{C}_3\text{A} \text{ q } 1.7 (\text{Fe}_2\text{O}_3 - 1.5 \text{ Al}_2\text{O}_3)$$

bunda  $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - ularning miqdori, %

Kalbitsiy sulfatning miqdorini %, formula bo'yicha aniqlanadi

$$\% \text{CaSO}_4 \text{ q } 1.7\text{SO}_3$$

Mamlakatda chiqariladigan portlandtsement klinkerning mineralogik tarkibi quyidagi oraliklarda o'zgaradi:

$$\text{S}_3\text{S} \text{ q } 45-60\% \text{ C}_2\text{S} \text{ q } 20-30\%; \text{C}_3\text{A} \text{ q } 5-12\% \text{ C}_4\text{AF} \text{ q } 10-20\%$$

Ularning xisoblab chiqilgan miqdori 98-99% ni tashkil qilib, odatda buning 75-82% ni silikatlar minerallari ulushiga 18-25% ni esa  $\text{S}_3\text{AF}$   $\text{C}_3\text{A}$  ga to'g'ri keladi.

Klinker tarkibida  $\text{S}_3\text{A}$  va  $\text{S}_3\text{AF}$  miqdori ortiqroq bo'lganda tsementlar juda tez qotishadi va tez qotuvchi tsementlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Agar  $\text{S}_3\text{A}$  va  $\text{S}_3\text{AF}$  miqdori balandda bo'lsa, bu xolda tsementlar sekin-asta qotishadi.  $\text{S}_3\text{A}$  miqdori ko'p bo'lgan tsementlar esa tez tutib qolishadi va boshlangich muddati tez qotadi, ammo sovuqqa va agressiv muxitlarga barqaror emas.

### **Klinkerlar klassifikatsiyasi va portland-tsementlar komenklaturasi**

Klinker tarkibidagi asosiy minerallarning miqdoriga qarab klassifikatsiyalanadi (tasniflanadi).

S.D.Okorokov ma'lumotlariga ko'ra, agarda klinkerni mineralogik tarkibini o'zgartirsa va uning asosida tsement ishlab chiqarilsa bu xolda xar xil xususiyatni bog'lovchi moddalar olish mumkin.

Asosiy minerallarni miqdoriga qarab klinker quyidagicha tasniflanadi :

Alitli klinkerda –  $S_3S > 60\%$ ;  $C_2S < 15\%$

normal klinkerda (alit miqdori bo'yicha) -  $S_3S$  q 60-35.5%

belitli klinkerda -  $S_3S < 37.5\%$ ;  $C_2S > 37.5\%$

alyuminatli klinkerda -  $S_3S > 15\%$ ;  $C_4AF < 10\%$

normal klinkerda (alyuminat miqdori buyicha)  $C_3A > 15-7\%$ ;  $C_4AF < 10-18\%$

tselitli klinkerda -  $C_3A < 7\%$ ;  $C_4AF > 18\%$

Xozirgi davrda bir necha xil tsementlar kashf etilgan va ishlab chiqarilmoqda. Jumladan: portlandtsement qushimchasiz va aktiv mineral qushimchalar bilan; tez qotuvchi portlandtsement; shlakli portlandtsement; sul'fatga bardoshli portlandtsement; oq va rangli portlandtsement; kul va kul shlakli, shlak ishqorli; alinit tsementlar, suvtalabchanligi past bog'lovchi modda; kengayuvchan va zo'riqtirilgan , suvni o'tkazmaydigan tsementlar va xokazolar.

### **Nazorat savollari**

- 1.Portlandtsementning kimyoviy-mineralogik tarkibini keltiring?
2. Xom-ashyo turlari va ishlab chiqarish usullari,ularga qo'yiladigan talablarni keltiring?
- 3.Klinker umumiy fazilatlar va mineralogik tarkibi tog'risidagi ma'lumotlarni izohlang?.



## **Ma'ruza №11**

### **Mavzu:Portlandsement ishlab chiqarish**

#### **Reja:**

#### **1.Ishlab chiqarish usullari**

#### **2.Moddalar tarkibi va xossalari**

#### **Tayanch so'z va iboralar:**

**xom-ashyoviy moddalar ,oxaktosh va gil, mergellar , quruq usul,ho'l usul,chatishtirilgan usul, turlari, gomogenlash, , portlandtsement, aylanma pech, fizikaviy va kimeviy emirilish, Ishqorlarnish, sul'fatli emirilish,kislotali emirilish,xavfsizlik texnikasi**

#### **Xom-ashyo ishlab chiqarish usullari**

Klinkerni ishlab chiqarish uchun xom-ashyoviy moddalar bo'lib yuqori miqdorda karbonati bo'lgan oxaktoshlar (bur, oxak, oxakgil) xamda tarkibida bo'lgan moddalar (gil, oxakgil)

xizmat qiladi. Oxaktosh va gil taxminan 75 - 25, ya'ni 3 : 1 nisbatda bo'ladi .1 t tsementga o'rtacha 1,6 t mineral xom-ashyo sarflanadi. Xom-ashyoviy aralashmaga miqdori u yoki bu, yo'qsa bir yula ikkala kislotaviy oksidning miqdorini talab etiladigan normagacha keltirish uchun yetarli bo'ladigan sozlovchi (korrektirlovchi) qushilmalar qushiladi. Masalan,SiO<sub>2</sub>,ning miqdorini xom-ashyoviy aralashmaga ma'lum miqdorda kul, tarkibida bo'lgan kolchedan quyindisi qushib oshiriladi.

Xom-ashyoni baxolash asosan ikki belgi: kimyoviy tarkibi va fizikaviy xususiyatlariga kura amalga oshiriladi

Fizikaviy xususiyatlarning eng muximlari: xom-ashyoning namligi mineralogik, granulometrik tarkibi, mustaxkamligi, begona aralashmalarning qay miqdorda mavjudligidir.

Oxakli jinslar - bu jinslarning barcha turlaridan - bur, oxaktosh, chig'anoktoshli oxaktosh, oxakli tuf, marmardan fopdalanish mumkin. Bizning mamlakatimizda ko'prok oxaktosh va burdan foydalaniladi, ularning tarkibida 90% gacha CaCo<sub>3</sub> va ozgina qum, gil, moddalar mavjud. Kimyoviy tarkibida SaO – 56%, S<sub>0</sub><sub>3</sub> – 44% miqdorda.

Jinslar yuqori darajada dolomitlangan va giplangan bo'lsa, ular tsement ishlab chiqarish uchun yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin.

Mergellar - karbonat angidridli kaltsiy va kupgina mayda kvartslili qum bilan aralashgan gilning tabiiy qorishmasidan iborat bo'ladi. Ular quydirganda tarkibidagi SaO, SiO<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miqdori

bo'yicha klinkerga yaqin bo'ladilar.

Gilsimon jinslar – quyidagi turlari

qullaniladi: gillar, qumoq tuproq, gilli slanets, balchiq va balchiqsimon qumoq tuproqlar. Gilsimon jinslarning xom-ashyoviy aralashmadagi asosiy vazifasi ularda lozim bo'lgan miqdordagi kislotali oksidlar nisbatini ta'minlashdir. Gilsimon jinslarning yaroqlilik o'lchami ularning kimyoviy tarkibi va Giltuproqli xamda kremnozyomli modullar qiymati bilan belgilanadi. Namlik 15-25% oralig'ida o'zgaradi.

SHular bilan bir qatorda tadqiqotchilar gilsimon komponent sifatida bazal'tlardan, boksatlardan Giltuproq olishda xosil bo'ladigan, tarkibida 60% gacha oksidlar bo'lgan

qizil shlakdan, Giltuproq ishlab chiqarishda xosil bo'ladigan chiqindi - nefelin shlamidan, tarkibida 40-50% SaO bo'lgan domna shlakidan foydalanishni tavsiya qiladilar.

Faqatgina ikki boshlang'ich komponentning nisbatini o'zgartirish yo'li bilan talab qilingan kimyoviy va mineralogik tarkibli klinker olishga xamisha xam erishavermasligi tufayli, tarkibida klinkerla yetishmayotgan biron-bir oksida ko'p bo'lgan sozlovchi qo'shimchalardan foydalaniladi. Masalan (SaO ning) miqdori trapel, opora, diatomit va boshqalarni qo'shish yo'li bilan ko'paytiriladi.

.Kolchedan kuyindilari yoki temirni ruda kiritish Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ning yetishmayotgan miqdorini qoplaydi. Kuydirishda qattiq, suyuq, gazzimon, yoqilg'ildan foydalaniladi. Yoqilg'ining narxi klinker tannarxining taxminan 40% ini za tayyor tsement tannarxining 25% ini tashkil qiladi. SHuning uchun xam tsement zavodlarida yoqilg'ini tejashga aloxida e'tibor bilan qaraladi.

Yoqilg'i turiga qarab kuydirish pechlari tanlanadi. Masalan, shaxta pechlarda kuydirishda katta OLOVLI ko'mirlar ishlatiladi. Aylanma pechlarda uzun olovli yonilg'i yoki mazut ishlatiladi. Eng samaradorli yonilg'i bu tabiiy gazdir, chunki pechlarni samaradorligini osharish bilan bir qatorda yonilg'i sarfini kamaytiradi.

### **Portlandtsement ishlab chiqarish va uning usullari**

Portlandtsementni ishlab chiqarish quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

- a) xom-ashyoviy moddalarni konlardan qazib olish va zavodga tashib keltirish;
- b) xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash;
- v) pishirish uchun xom-ashyoviy aralashmani kuydirish va klinker xosil qilish;
- g) klinkerga gips qo'shib tuyish va portlandtsement xosil qilish;
- d) tayyor maxsulotni idishlarga joylash, saqlash.

Barcha texnologii operatsiyalar lozim bo'lgan tarkibli va sifatdagi klinker olishni ta'minlashga qaratilgan. Xom-ashyoviy aralashmani tayyorlash belgilangan nisbatdagi komponentlarni maydalab tuyish va aralashtirishdan iboratki, bu komponentlar o'rtasida yuz beradigan reatsiyalarning tulig'ini amalga oshishini va klinkerning bir jinsli bo'lishini ta'minlaydi. Xom-ashyoviy aralashma quruq, xul va chatishtirilgan usullar bilan chala quruq qilib tayyorlanadi.

Eng keng tarqalgan xom-ashyoviy moddalarni tuyish va ularni gomogenlashning soddaligi bilan diqqatni jalb etadi. Bundan tashkari, bu usulda xizmatchi xodimlarning ishlashlari uchun eng yaxshi sanitar-gigienik sharoitlar yaratiladi. Biroq bu usul katta quvvat sarfini talab qiladi. quruq usul xul usulga nisbatan katta quvvat sarfini talab qiladi. quruq usul xul usulga nisbatan katta ustunlikka ega - kuydirishda issiqlik sarfi 40% gacha kamayadi. Texnologiyasining murakkabligi xamda ko'p texnologik asbob-uskunalar talab kilinishi bu usulning kamchiligi xisoblanadi.

Biroq texnik-iktioodiy ko'rsatkichlar majmuasiga ko'ra klinker ishlab chiqarishning quruq usuli xul usulga nisbatan tejamliroqdir. SHu sababli mamyaakatimizda bu usul ancha keng qullaniladi.

#### **Xo'l usul**

Bu usul agar xom-ashyo mayda bo'lsa xamda katta namlikka ega bo'lsa qo'llaniladi va quyidagi texnologik rejada o'tib boradi:

Yumshoq jinslar (gil va bur) maydalagich (drobilka) da 10sm o'lchamli bo'lakchalargacha maydalanadi va so'ngra loyqorgichda qoriladi. Suyuq oquvchi modda - shlam ko'rinishidagi xom ashyoviy aralashma 35—45% namlikka ega bo'ladi. Loykorgich - diametri 10m ga balandligi 2,5-3,5 m li dumaloq temirbeton rezervuar bo'lib, ichi chuyan plitalar bilan qoplangan bo'ladi. Qorgichning o'rtasida gilni maydalash uchun pulat xaskash maxkamlangan krestovina aylanadi. Gil qorgichga suv bilan birgalikda uncha katta bo'lmagan qismlar bilan solib turiladi. Xaskashlar katta bo'laklarni o'lchamlari 3-5 mm dan katta bo'lmagan mayda donachalarga bo'ladi, ular esa suvda osongina erib ketadilar. Xosil bo'lgan shlam maytsalangan oxaktosh bilan birgalikda tuyish uchun surgichlar bilan xom ashyoviy tegirmonning sarflovchi bunkerlariga o'tkaziladi. Agar karbonat xom-ashyosi sifatida burdan foydalanilsa, u xolda uni avval (maydalangandan sung) gil bilan birgalikda qorgichda qoriladi, so'ngra esa tegirmonda tuyiladi. Gilning yirik, erimagan donachalari idishning tubida yig'ilib qoladi va vaqti-vaqti bilan chiqarib tashlanadi.

Xom-ashyoviy aralashmaning ikkinchi komponenti - oxaktosh - bolg'ali toshmaydalagichda maydalanadi va tashuvchi qurilmalar yordamida gilli shlam bilan birgalikda tuyish uchun xom-ashyoviy aralashmaning komponentlari o'rtasida aniq nisbatni saqlab turishga imkon beruvchi avtomatik boshqaruvchisi bo'lgan uzluksiz ishlab turuvchi tarozli dozatorlar orqali sharli tegirmonga yo'naltiriladi. Xom-ashyoni tuyish to № 008 - elakda uning 8-10% dan ortiq bo'lmagan qismi qolguncha davom ettiriladi, ya'ni xom-ashyo zarralarining 90% i 80mkm dan kam bo'lgan o'lchamga ega. Tegirmonda tuyilgandan so'ng shlam gorizonta va vertikal shlambasseynlarga surib o'tkaziladi. Bu shu bilan bog'langanki, xom-ashyo bir jinsli bo'lmasligi tufayli uning kimyoviy tarkibi o'zgarishi mumkin, tsementiing sifati esa kuydiriladigan xom ashyoviy aralashmaning kimyoviy tarkibiga bog'lik. Tegirmondagi shlam avval birinchi vertikal basseynga uzatiladi. Boshkacha tarkibli shlam esa ikkinchi vertikal basseynga uzatiladi. Bu ikkala idishdagi shlamning aniq kimyoviy tarkibi

ni bilgan xolda talab etiladigan shlamning tarkibi-

bini xisoblab topish mumkin. SHlamni sozlash gorizonta basseynda amalga oshiriladi. SHlamning kimyo

viy tarkibi xar soatda  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

larning

mikdorini aniqlab turishni ta'minlaydigan avtomatik ravishda ishlovchi namuna olgich va rentgen kvantometri bilan doimo tekshirib turiladi.

Sozlangan shlam katta xajmli gorizonta shlambasseynlarda saqlanadi, undan esa surgichlar yordamida aylanib turuvchi pechga surib o'tkaziladi. Pechdan u 1000- 1100°C xaroratda chiqadi va panjarali sovutkichga (kolosnikovo'y xolodil'nik) ka yo'naltiriladya. Bu yerda u o'zi orqali o'tuvchi xavo vositasida 30-50°S gacha sovutiladi. Xozirgi vaqtda ko'proq "Volga" sovutkichi qullanilmoqda. Sovutkichdan klinker va qo'shimchalar maydalash asbobiga va bunkerga tushadi. Maydalangan klinker tashuvchi vositalar yordami bilan omborga uzatiladi.

Uni saqlash vaqtida ba'zan erkin  $\text{CaO}$  moddada tutib qolinadi va xavoning namida so'nadi va bu xolatda klinkerning xususiyati yaxshilanadi.

### **Quruq usul**

Eng tajamkor usul xom-ashyoviy unni separator-

lar bilan birgalikda yopiq tsiklda ishlab, bir vaqtda xam tuyib, xam qurituvchi tegirmonlarda tayyorlashdir. Bunday tegirmonlardan agar xom-ashyoning namligi 8-10% dan oshmasa foydalaniladi.

Portlantsementni ushbu usul buyicha ishlab chiqarish sxemasi quyidagicha:

Oxaktosh va gil birgalikda xom-ashyoviy aralashmada 1-2% namlik qolguncha tegirmonlarda maydalab tuyiladi. So'ngi yillarda tsement sanoatida kuchli kaskadli tegirmon bo'lmish - "Aerofol" nomli qurituvchi va o'zi maydalovchi tegirmonlardan foydalanilmoqda. Qurituvchi barabanlardan so'ng xom-ashyo tuyish uchun ko'pkamerali trubali tegirmonlarga yo'naltiriladi. Tuyilgandan so'ng u tsiklonlarga yoki separatorlarga, ulardan esa standartga moslash va sozlash uchun silosga kelib tushadi.

### **Xom ashyoviy aralashmani gomogenlash va standartga moslash**

Maxsulotning doimiy sifatini va pechlarining optimal xolatda ishashini ta'minlash uchun ishlash jarayonida qat'iy aniq va o'zgarmas tarkibli xom-ashyoviy aralashma zarur bo'ladi. Bunday aralashmaga sozlash (korrektirlash) yo'li bilan erishiladi.

Sozlash jarayoni ikki yoki uch tarkibi bo'yicha oraliq qorishmalarni aralashtirishga keltiriladi, shundan so'ng quruq xom-ashyoviy aralashmaga yana gomogenlanishi lozim. Gomogenlangandan so'ng xom ashyoviy uning tarkibi kal'tsiy oksidi miqdori bo'yicha tekshiriladi (un titri). Agar talab qilinganiga mos kelsa, aralashma kuydirish uchun yo'naltiriladi. Ba'zan kuydirish uchun xom ashyoviy aralashmani qisman karbon gazlardan qutilishi uchun va 800-850°S xaroratgacha kizdiruvchi, tsiklonli issiqlik almashtiruvchi moslamasi bo'lgan aylanuvchi pechlardan foydalaniladi. SHuningdek, xosil qilingan klinker sovutiladi va omborxonaga kelib tushadi, so'ngra esa qayta ishlab tsementga aylantiriladi. quruq usulda ishlab chiqarishda tsementni kanveerli kal'tsinatorlar bilan birgalikda ishlovchi aylanuvchi pechlarda ("Leggols" pechlari), shuningdek shaxta pechlarida kuydirish mumkin, Bu va boshqa xollarda uni kuydirishdan avval shakllanadi va o'lchamlari 5-10 dan 20-30 mm gacha bo'lgan dumaloq zarrachalar olinadi. Buning uchun likobchasimon granulyatorlardan foydalaniladi. Moddani shaxta pechlarida xom-ashyoviy dumaloq zarrachalar avval tarqayotgan tutun gazlarni bilan quritiladi. So'ngra ular pastga, balandroq xaroratli zonaga ko'cha borib, 400-500°S gacha qizigach, ulardagi mineralli gillar suvsizlanadi. Karbonsizlanish, ya'ni SO<sub>2</sub> ning ajralishi va uning uglerod bilan ta'sirlashib SO xosil qilishi bilan birgalikda keladi. Bu esa Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yoki FeO tiklanuvchi reaksiya uchun qulay bo'lgan muxitni aratadiki, bu klinkerning sifatini yomonlashtiradi. Bugungi kunda qaynayotgan qatlamda kuydirish texnologiyasi ishlab chiqilmoqdaki, bu usulda shakllangan yoki mayda shakldagi xom-ashyoviy aralashmani qatlam orasidan pastga va tepaga tezligi 1,5-Zm/s bo'lgan issiq gazlar surib o'tiladi. Bunda granullar doimiy xarakterda bo'ladilar va intensiv ravishda gaz (1350-1450°S xaroratda) va moddalar orasida issiqlik almashish ro'y beradi. Bu sharoitda o'lchami 2-5mm bo'lgan granullarni (shakllangan zarrachalar) kuydirish jarayoni 30-40MIN tugatiladi, xamda baland sifatli tsementlar olinadi.

SHuningdek, asosida xom-ashyoviy aralashmani nurlantirish yotuvchi radiatsion-kimyoviy usul ustida xam bosh qotirilmoqda.

### **Chatishtirilgan usul.**

Bu usul yoqilg'i sarfini xul usulga nisbatan 20-30% ga kamaytirish imkonini beradi. Bu usulda xom-ashyoviy aralashma xul usulda tayorlanadi. Biroq bunda *elektr* quvvati sarfi ortib ketadi, ya'ni ishlab chiqarish uchun talab qilinadigan quvvat tulig'icha olganda kattaligicha qoladi.

### **Klinkerni saqlash**

Issiqlik klinkerni tuyish uchun tegirmonlarga yo'naltirish mumkin emas, klinkerning xarorati 50°S ga tushgandan so'nggina shunday qilish mumkin. Bu xol issiq klinkerni tuyish ba'zan tegirmonda ikki suvli gipsning suvsizlanishi bilan bog'liq bo'lib, bunda tsementning qotish muddatlari standart talablaridan chiqib ketishi mumkin. Klinker xaroratini talab qilingan chegaralargacha tushurishni uni ma'lum muddat saqlash yo'li bilan amalga oshirish mumkin. Klinkerni saqlash bundan tashkari yana bir maqsadni - pechlarda remont ishlari ketayotgan davrda tsement tegirmonlari tug'ri ishlashini ta'minlash uchun rezerv zapasini yaratishni *xam* ko'zda tutadi.

Klinker usti yopiq, tirgaklarga ega bo'lgan devorlarning balandligi 3-6 m bo'lgan, ko'priksimon kranlar bilan jixozlangan omborlarda saqlanadi. Pechdan chiqqan klinkerning tarkibida ma'lum miqdorda erkin kal'tsiy oksida  $\text{CaO}$  bo'ladi. Klinkerning saqlanib turishi bu oxakning so'nishiga va tsement sifatining yaxshilanishiga imkon beradi.

### **Klinkerni tuyish**

Portlandtsementni ko'pchilik xossalari xususan aktivligi, qotish tezligi maydalik darajasi, kukun zarrachalarini shakliga bog'liqdir. Tsement zarrachalarini o'lchash 5-10 dan 30-40 mkm gacha bo'lguncha, satxi yuzasi 3000-45000  $\text{sm}^2/\text{g}$  ga va № 008 elakdan 90% gacha kukun o'tguncha maydalanadi.

Bu ish ochiq yoki yopiq tsikl bo'yicha ishlovchi ayirish qurilmalarda amalga oshiriladi. Ichi pulat zirx plitalar bilan qoplangan va teshikli to'siqlar bilan ikki-to'rt kameraga bo'lingan baraban ko'rinishidagi trubali tegirmon shular jumlasidandir. Xom-ashyo ularda tuyuvchi jismlar - po'lat sharlar, (yirik qilib tuyuvchi kameralarda) va tsilindrlar (mayda qilib tuyish uchun) yordamida tuyiladi. Ochiq tsikl bo'yicha ishlayotganda

modda yirik tuyish kamerasi tomonidan g'ovak uk orqali keladi, tuyilgan modda esa mayda tuyish kamerasidan chiqadi.

Klinkerni tuyish jarayonini samaradorligini oshirish uchun sirtiaktiv moddalar kushish tavsiya etiladya. Masalan, mo'lonaft, petrolatuma, sul'fit-achitqi va xakazo. Bu moddalarni miqdori tajriba orqali o'rnatiladi. Portlandtsementning tutib kolishini sekinlash-

tirish uchun tuyish vaqtida klinkerga ( $\text{SO}_3$  ning tsementdagi umumiy tarkibi 3,5% dan ortmaydigan qilib) gips qo'shiladi. Xosil bo'lgan tsement surgichlar orqali omborlarga jo'natiladi.

Surgichlardan tashqari tashish vositalari sifatida cho'michli elevator; pnevmatik tashuvchilar, aerobelalar ishlatiladi. Tsementni odatda temirbeton siloslarda ( $\alpha 8-18\text{m}$ , balandligi 25-40m) saqlanadi. Iste'mol qiluvchi korxonalariga tsement qog'oz qoplarda - vagonlarda, jo'natiladi.

## **Tsement ishlab chiqarilishini nazorat qilish.**

Sifatli tsement olish uchun zavodlarda tsement ishlab chiqarishdagi barcha texnologik jarayonlar-

ni nazorat qilishi zarurdir. Bularga quyi-dagilar kiradi: xom ashyo moddalarni sifati, xar bir ishlab chiqarish jarayonida moddalarni xossalarini, asbob-uskunalarini ishini aniqlash.

TSement xossalarini va xususiyatlarini va standart talablariga javob berishini aniqlash. Xom-ashyo moddalarni kimyoviy tarkibi, xususan,  $\text{SaSO}_3$  (titr buyicha) ning oxakdagi miqdorini buyicha nazorat qilinadi. Klinkerni sifatini uning xajmiy og'irligi bo'yicha baxolanadi va 1550-1650g/l oraliq chegarasida tebranadi, erkin xolatdagi  $\text{SaO}$  mikdori 1%dan ortmasligi kerak. Klinkerni qo'shimchalar bilan tuyish jarayonida, uning nazorat qilinishi komponentlarini nisbatini aniqlash bilan chegaralanadi.

## **TSementning saqlanishi va jo'natilishi.**

TSementning xamma turlarini qabul qilish texnik talablar bo'yicha xisoblangan xolda bajariladi. Jo'natiladigan portlandtsement partiyasining o'lchami korxonaning bir yillik quvvatiga qarab aniqlanadi. Masalan: zavod quvvati 200000 t/yiliga 300t.

## **TSement zavodlarida mexnatni muxofaza qilish**

Zavodlarni loyixalashtirishda mexnatni muxofaza qilinadigan tadbirlarga katta ahamiyat berish lozim. Xar bir kimirlab turgan asbob-uskunalar, ishlab chiqish vositalari xizmatchilardan to'silgan bo'lishi kerak.

Quritish, kuydirish mexanizmlar, xavoalmashtiruvchi (ventilyatorlar) vositalari bilan ta'minlashi lozim. Elektrofilytrlar yordamida pechlardan ishlab chiqqan gazlar tozalanadi. Ko'pgina mexanizmlar xususan bolg'ali maydalagichlar, shovkin-suron bilan ishlaydilar. Bu xolatda ushbu asboblarni tovush yutadigan qoplamalar bilan berkitiladi.

Maxsulotni sifatini ishlab chiqarishni samaradorligini oshirish va iqtisod qilinishi. Maqsadga erishish uchun asosiy tadbirlar bu asboblarni elektron xisoblash mashinalar va avtomatika boshqaruv sistemalar bilan ta'minlanadi.

Ishlab chiqarishning ABSlari texnologik jarayonlar davomtda yuz beradigan turli buzilishlarni o'z vaqtida payqaydi va ularni bartaraf qiladi. ABSlarga quyidagilar kiradi:

Sozlash ob'ektlari: - jarayonlar;

- xosh-ashyoviy moddalarni maydalash;
- xom-viy moddalar, klinker, kumirni tuyish;
- klinkerni kuydirish;

Sozlovchi qurilmalar yordamida ularda kechadigan barcha jarayonlar nazorat qilib turiladi. TSement zavodlarida ishlab chiqarish nazorati ikki yo'nalish bo'yicha amalga oshiriladi: maxsulot sifatini va texnik jarayonni nazorat qilish.

## **Qotish nazariyalari**

Mavjud nazariyalar ichida Le-SHatele, Mixaelis, Baykovlar nuqtai nazari eng katta qiziqish uyg'otdi.

Le-SHatele 1887 yilda qotishning kristallanish nazariyasini taklif etgan. Bu nazariyaga ko'ra boshlangich suvsiz tsement minerallari suvda ularni gidrolizlovchi maxsulotlarga nisbatan ancha yuqori-roq eruvchanlikka ega bo'lib, gidratli yangi

tuzumlarga nisbatan o'ta to'yingan eritmalarni xosil qiladilar. Gidratli yangi tuzilmalar kristallchalar ko'rinishida ajralib chiqadilar va ular o'ta to'yingan eritmadan ajralib chiqa borgani sari yetarli darajada mustaxkamlikka ega bo'lgan kristall o'simtalar xosil qiladilar.

1893 yilda Mixaelis kolloid nazariyasini ilgari surdi. Bu nazariyaga ko'ra mustaxkamlik shakllanishning asosiy sababchilari qilib qotishda xosil bo'luvchi silikatlar gidrogellar, kaltsiy alyuminatlari va ferritlarini ko'rsatadi.

A.A.Bankov (1925-192?) tsementning qotishini kristallanish va kolloid jarayonlarning birgalikda kechishi bilan izoxlaydi. Nazariya bo'yicha qotish Zta davrga bo'linadi: 1- bog'lovchi modda suvda erib, to'yingan eritma xosil kiladi; 2- kattiq fazasiga suv qo'shiladi va gidrat birikmalar xosil qiladi, va bu xolat - kolloid xolatga o'ta boradi; 3 - kolloid xolatdan yoki muxitdan kristallar donacha-lar xosil buladi va tuzim qotib mustaxkamligi oshadi.

Bugungi kunda gilsimon maxsulotlar xam kristall ekanligi, ammo kolloid dispersnonlik xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan.

Yuqorida sanab o'tilgan olimlarning qarashlari rus olimlari ishlarida o'zining ravnaqini topdi. P.A.Rebinder, V.B.Ratinovlar fikriga ko'ra qotish jarayoni kristallanish mexanizmi bo'yicha kechadi, ya'ni qotish beqaror boshlaig'ich fazalarning erishi, o'ta to'yingan eritmalardagi gidratli birikmalar ning kristallanish bilan bog'liq. Ular gidrolizlanish jarayoni shunday kechishi mumkinmi, bog'lovchi modda to'liq gidratga aylanganda qotish tuzilishi paydo bo'lmaydi - kristallar erimagan xolda o'sadilar, deb xisoblaydilar. Ionlarning tsement minerallari panjarasidan suvli muxitga o'tishi va ularning gidrolizlanishi qotishning boshlang'ich bosqichidir. Eritmadan ajralayotgan kristallchalar yangi fazaning kurtaklari bo'ladi. Yetarlicha yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan kristallanish strukturasi sinchning paydo bo'lishi qotishning keyingi bosqichi bo'ladi.

**Tsement tuzilishining shaklanishi.** Ichki tuzilishning tsement suv bilan aralashganidan keyingi birinchi bo'lib element ettringit,  $3\text{Ca}\cdot\text{SO}_4\cdot3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  va gidrosilikatlar xosil qiladilar.

SHuni xam aytish kerakki, ettringit tsement suv bilan aralashganidan so'ng bor-yo'g'i ikki minut o'tgach,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  esa bir necha soat o'tgach yuzaga keladi. Gidrosilikat gillar zarrachalari ignasimon shakldan daraxt shakliga kiradi va bu birikganidan dalolat beradi.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  kristallari orasida yupqa qatlamlari xosil bo'ladi, ular o'simtalar xosil qiladi va tsement qorishmasining mustaxkamlaydi.

Birlamchi struktura gidrolizlanish maxsulotlarining dispersnoy zarrachalaridan xamda tsement ning vanderval's kuchlari bilan bog'langan gidrolizlanmagan donachalaridan tarkib topadi.

Yangi tuzilmalar kattalasha borgani sari qattiq zarrachalarning xarakatchanligi pasayadi va tsement qorishmasi quyuladi. Tsement qorishmasining asosiy tuzilishi (tutib qolish)ning oxiriga borib shakl

lanadi va shunda qorishma tosh-tsementga aylanadi. Tsementning suv bilan o'zaro ta'sirlashuvda gidrolizlanishning ichki va tashqi maxsulotlari yuzaga keladi.

Qattiq fazaning bevosita suv bilan birikuvidan ichki gidrosilikatlar xosil bo'ladi.

Tsement donachalaridan tashqari erish tufayli tashqi maxsulotlar xosil bo'ladilar va ular  $Ca(OH)_2$ , ettringit kristallaridan tashkil topadilar.

Tsement qorishmasining tuzilishi mexanik ta'sirlar (qorishtirish, tebrantirish) ostida buziladi.

Qorishmaning oquvchanlik xossasiga o'tishi tiksotron xarakterga ega, ya'ni mexanik ta'sirlar to'xtagandan so'ng tuzumadagi strukturaziy bog'lanishlar qayta tiklanadilar.

Tsement qorishmasining strukturaviy-mexanik xususnyatlari tsement gidrolizlanib borgan sari ortib boradi.

Portlandtsement boshqa ko'pgina gidravlik bog'lovchi moddalar kabi suv bilan ta'sirlashishida turli takibdagi gidrosilikatlar xosil qilgan xolda qotadi. Tsement qorishmasi suv bilan aralastirilganidan so'ng 1-3 soat ichida plastik ravishda yengil shakllanadi: aralastirilgandan 5-10 soat o'tgach quyushib, tutib qola boshlaydi, ammo xali mexanik mustaxkamlikka ega bo'lmaydi. Mustaxkamlikning ortishi tsement qorishmasining tutib qolishining tugashi bilan xarakterlanuvchi qotish xolatiga o'tgach boshlanadi. Qulay sharoitlarda qotish butkul gidrolizlanguncha bir necha yil davom etadi.

Kimyoviy reaksiyalar tsement suv bilan aralashgan xamonoq boshlanadi. Suv bilan birinchi bo'lib alit o'zaro ta'sirlashadi. Bunda reaksiya kal'tsiy gidrosilikati va kal'tsiy gidroksidi xosil bo'lishi bilan kechadi;

$$2(CaO \cdot SiO_2) \cdot 4H_2O \rightarrow 3CaO \cdot 2SiO_2 \cdot 3H_2O + 3Ca(OH)_2$$

Belit alitga nisbatan sekinroq gidrolizlanadi va gidrolizlanishda kamroq  $Ca(OH)_2$  ajratib chiqaradi:

$$2(2CaO \cdot SiO_2) \cdot 4H_2O \rightarrow 3(CaO \cdot 2SiO_2 \cdot 3HO_2) + 3CaO \cdot 2SiO_2 \cdot 3HO_2$$
 kal'tsiy gidrosilikati

$S_3$  S ning  $Ca(OH)_2$  bilan to'yingan aralashmada to'liq gidrolizlanishida tashkil topadi. S - S - N termini kal'tsiy silikatlarining yarim kristall va amorf gidratlari uchun qo'llaniladi.

$(0.8-1.5)CaO \cdot SiO_2 \cdot (1.0-2.5)H_2O$  tarkibli past asosli,  $SSH, va (1.5-2)CaO \cdot SiO_2 \cdot 4H_2O$  tarkibli yuqori asosli gidrosilikatlar farqlanadi.

Past asosli silikatlarining xosil bo'lishi mustaxkamlikning ortishiga yordam beradi. Yuqori asosli silikatlarining xosil bo'lishi esa mustaxkamlikni kamaytiradi.

175-200°C xarorat va 0.8-1.MPa bosimda issiq namli avtoklav ishlov berishda mustaxkamlikni oshiruvchi moddalardan yana biri bo'lmish tobermorit  $5(CaO \cdot 6SiO_2 \cdot 5H_2O)$  xosil bo'ladi.

### **Kal'tsiy alyuminatlarining gidratlanishi**

Kal'tsiy alyuminatlari qattiq fazadagi  $Ca(OH)_2$  ajralmagani xolda gidrolizlanadilar.

Klinker

minerallari orasida eng aktiv faza  $3CaO \cdot Al_2O_3$  dir.

*U* suv bilan

ta'sirlashgani xamonoq turg'un

bo'lmagan  $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 19NO_2$  va  $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 8H_2O$



gidratlarining yumshoq qatlami yuzaga keladi. Ular yupqa geksagonal plastiklar shaklida bo'ladilar.

Gidroalyuminatning yumshoq strukturasi tsementning sovuqqa chidamliligini va korroziyaga chidashligini yomonlashtiradi. Barqaror shaklda bo'lgan olti suv molekulasi gidroalyuminat quyidagi formula bo'yicha tarkib topadi:  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Klinkerni to'yingan gips ko'rinishida kiritiladigan kaltsiy sulfati (tutib qolishni sekinlashtirgich)  $\text{S}_3\text{A}$  bilan aktiv kimyoviy reaksiyaga kirishadi va uni kaltsiy gidrosulfatoalyuminati (ettringit minerali) bilan bog'laydi:



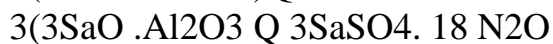
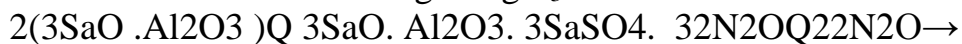
Ettringit  $\text{SA}(\text{ON})_2$  bilan to'yingan aralashmada avval kolloid xolatda ajralib chiqadi,  $\text{S}_3\text{A}$  yuzasi

ga o'tirayotib uning gidrolizlanishini sekinlashtiradi va tsementning tutib qolish vaqtini uzaytiradi.

$\text{Ca}(\text{ON})_2$  bilan o'ta to'yingan aralashma kristallanishi tufayli  $\text{Ca}(\text{ON})_2$  ning konsentratsiyasi pasayadi va bu paytda ettringit uzun ignasimon kristallar ko'rinishida shakllanadi. Ettringit tsementtoshning g'ovaklarni to'ldiradi va qotgan tsementtoshning ertaroq mexanik mustaxkamlikka erishishiga sababchi bo'ladi. Bu xolda yumshoq gidro-

alyuminatlar yuzaga kelishi bartaraf etilishi tufayli yaxshilanadi.

Kaltsii monosulfati ettringitning  $\text{S}_3\text{A}$  bilan ta'sirlashish maxsulidir:



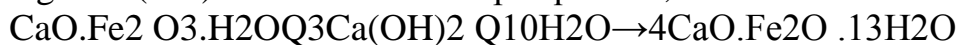
Kaltsiy alyumoferritlarining gyadrotlanishi

Bu minerallarning gidrolizlanish maxsulotlari tarkibi suyuq fazodagi oxak konsentratsiyasiga va gidrotlash davridagi xaroratga bog'liq.

Kimyoviy ta'sirlanish quyidagi formula orqali ifodalanadi:



Agar  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  suv muxitda ko'proq bo'lsa, unda:



Gidroalyuminit gips bilan birikib ettringit xosil qiladi, gidroferrit esa tsement gili tarkibiga kiradi. Odatda bular xammasi 30-32 mol. suv bilan xosil buladilar va 70-100°C suv 8-10 mol. qolgungacha ajralib chiqadi.

Boshqa klinker minerallarining gidrotlanishi. Klinker shishasi  $\text{S}_4\text{N}_6$  va  $\text{S}_3\text{FeA}_6$  umumiy formulali qattiq aralashmani beradi.

Klinker minerallari suv bilan ta'sirlashuvida beshta asosiy turdagi moddalar xosil qiladi: 1. prizma yoki ignasimon kristallar

2. geksagonal yoki burchakli plastinkalar – ettringit; 3. dumaloq shaklidagi kristallar - gil tarkibidagi; 4. shaklsiz plastinkalar;

5. yumshoq massa –  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{ON})_2$

Erkin  $\text{CaO}$  va  $\text{MgO}$  larning gidrotlanishida mos ravishda

$\text{Ca}(\text{ON})_2$  va  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  larni beradi, jarayonlar sekin kechadi, vabu oksidlar miqdori 1% yuqori bo'lganda tsement xajmining noteks o'zgarishiga sabab bo'lishi mumkin.

## **Gidrotlanish tezligi.**

Gidrotlanish jarayoni birinchi muddatlarda ancha tez kechadi, so'ngra u sekinlashadi va gidrotlanish tezligi klinker donachalari tarkibiga, ularning o'lchamlariga, qotish xaroratiga, suv va tsement miqdori nisbatiga bog'lik bo'ladi.

## **Tsementoshning kengayishi**

Tsement qorishmasining qotish vaqtida uning xajmi o'zgaradi (kengayadi) va bu o'zgarish tutib qolish vaqtida eng tez ravishda kechadi. tuzumning bunday kengayishi qisman uning issiqlikdan kengayishi bilan izoxlanadi. Turli yoriqlar va nomaqbul shakl o'zgarishiga yo'l qo'ymaslik uchun beton qorishmalari yotkizilganidan so'ng darxol ularga lozim bo'lgan qotish sharoiti yaratish kerak.

Tsement toshni mustaxkamligiga katta ta'sir ko'rsatuvchi faktorlardan biri bu g'ovaklik. G'ovaklik qancha kam bo'lsa, mustaxkamlik ko'rsatkichlari va chidamlilikni xam qo'shib xisoblaganda uning boshqa xususiyatlari shuncha yuqori xisoblanadi. G'ovaklik xosil bo'lishi suv tsement nisbatiga bog'liqdir.

Tsement quyidagi g'ovaklarga ega bo'ladi:

a) gel g'ovaklari (0,1mkm-dan kichik)

b) kapillyar g'ovaklar (0,1-Yumkm) - gil zarralari agregatlari orasida joylashgan bo'lada; v)xavo g'ovaklari (50 mkm dan mkm gacha) aralashtirish yoki qo'shimchalar qo'shish vaqtida kirib qolgan xavo bilan to'la bo'ladi.

Bu barcha g'ovaklar kolloid darajadagizarrachalar xamda g'ovak bo'shliq bilan ajralgan ularning agregatlaridan tashkil topgan tsement geliga bog'liqdir. Tsementning tarkibiga, suvning boshlang'ich miqdoriga va texnologiyaga bog'lik ravishda g'ovaklilik gel xajmining 28~40% ni tashkil qiladi. Gelning g'ovakli tuzilishi gel g'ovaklarining o'ziga xos fizikaviy xususiyatlariga bog'liq ravishda tsementtoshning mexanik xossalriga, chidamliligiga, sovuqqa chidamailigiga ta'sir ko'rsatadi. Gel g'ovaklari tsement tosh va betonning; sovuqqa chidamliligiga salbiy ta'sir ko'rsatmajydi. Bu xodisa shu bilan tushuntiriladiki, gel g'ovaklarini to'ldirgan suv qattiq faza bilan fizikaviy-kimyoviy bog'lanishda bo'ladi, past xaroratlarda muzlamaydi va xatto kuchli sovuqlarda xam yaxga aylanmaydi.

G'ovaklarga adsorbtsiyalangan suv gel g'ovaklari kesmini kichraytirishi tufayli gelning suv bilan singdriuvchanligi kichik bo'ladi. Suvning bir qismi gel g'ovaklariga sig'maydi, undan tashqarida qolib, kapillyar g'ovaklar xosil qiladi.

Kapillyar g'ovaklarga suv to'yinishning oddiy sharoitlarida bimalolroq kirib boradi. SHu tufayli kapillyar g'ovaklari ko'p bo'lgan tsementtosh va beton past sovuqqa, yemirilishga chidamlilikka va katta sig'diruvchanlikka ega bo'ladi.

Tsementoshning g'ovaklilik suvning faqatgina boshlang'ich miqdoriga emas, balki uning qattiq faza bilan bog'lanish shakliga xam bog'lik bo'ladi. P.A.Rebinder klassifikatsiyasiga ko'ra suv bog'lanishining uch shakli farqlanadi: kimyoviy - eng kuchli bog'lanish xisoblanadi, qizdirishda chiqib ketadi; fizik-kimyoviy bog'lanish - gil g'ovaklarida mavjud bo'ladi, bu bog'lanish quritishda buzilib ketadi; fizik-mexanik bog'lanish - tsementoshning kapillyar suvning tutib qolinishiga sabab bo'ladi.

Tsementtosh to'ldirgichlar donalarini biriktiruvchd mineral yelim(kley) bo'lib qoladi va xususiy mustaxkamlikka va adgeziyaga ega bo'lishi lozam. Uning bu xususiyatlari yangidan xosil bo'lgan moddalarning sifatiga, g'ovaklarining xajmi va fazilatiga bog'liq bo'ladi. Yangidan xosil bo'lgan moddalarning sifati ularning tarkibi dispersionligi bilan

belgilanadi, miqdori esa tsementning gidrotlanishi darajasiga to'g'ri proporsional bo'lib, son jixatidan tsementning umumiy massasi nisbatiga teng bo'ladi. Gidrotlanish darajasi rentgen usulida yoki bog'langan suvning miqdori bo'yicha aniqlanadi.

Portlandtsement xatto to'lik gidrotlanganida xam suvning 25-275 gacha miqdorini kimyoviy bog'laydi. Odatda uzoq vaqt qotishda gidrotlanish darajasi 80-90% dan oshmaydi. SHu tufayli tsement qorishmasiga kiritilgan suvning 30-50% tsement bilan faqat qisman kimyoviy ta'sirlashadi va qattiq fazaga kiradi. 105-110<sup>0</sup> xaroratda quritilganda chiqib ketmagan suvning miqdori bir oylik qotishdan so'ng 10—15% gacha yetadi.

#### KIMYOVIY VA FIZIKAVIY AGRESSIV FAKTORLARIGA TSEMENT VA BETONLARNING CHIDAMLIGI

Beton va temir beton konstruksiyalar nafaqat mexanik mustaxkamlikka ega bo'lishlari kerak, balki xilma – xil tashqi kimeviy va fizikaviy faktorlar tahsiriga xam qarshilik ko'rsatishlari kerak.

Emirilish fizikaviy va kimeviy turlarga bo'linadi:

Kimeviy yemirilishi – xar xil moddalarni, gazlarni, suvlarni suvli eritmalari, suyuq va gaz xolatdagi noorganik va organik moddalar tahsirida yemirilishi.

Fizikaviy yemirilish – ko'' marotaba kaytaruvchi namlanish, kurish, erish va muzlash jaraenlari tahsiridagi yemirilishi.

TSement va betonlarini g'ovak va ka'illyarda mineral suvlarni kristall xolatda yig'ilishi xam fizikaviy yemirilishi turiga kiradi.

Umuman olganda 'ortlandtsement asosida tayerlangan beton buyumlari agressiv muxitlarga ancha chidamli bo'ladi deb xisoblanadi, ammo nomaqbul muxitda yeki sharoitda ular buzilib ketishlari mumkin. 'ortlandtsementning xar xil turlari u yoki bu agressiv faktorlar tahsiriga xar xil bo'lgan qarshiligi bilan xarakterlanadi. Masalan: tarkibida alyuminiy kalg'tsiy kam bo'lgan tsementlar sulg'fatga chidamli deb xisoblanadi, 'utstsalan 'ortlandtsement esa suvga chidamligi bilan xarakterlanadi. TSementtoshda gidrat minerallar maxsulotlaridan eng eruvchan mineral bu  $Sa(ON)_2$  u bir litr suvda 1,3 gr eriydi, undan keyingi o'rinda gidroalyuminatlar, gidrosulg'foalyuminatlar va nixoyat gidrosilikatlar turadi. V.M. Moskvina yemirilish jarayonini 3 guruxga bo'lgan: 1 — gurux: bunda tarkibiy qismlari erib ketishi natijasida tsementtosh buziladi. 2 —gurux: bu xil yemirilishda suvdagi moddalar bilan tsementtoshdagi mineral orasida kimyoviy reaksiya natijasida xosil bo'lgan maxsulotlar yoki juda yengil eruvchan, yoki bog'lovchi xususiyatlarga ega bo'lmagan bo'ladilar. 3 — guruxga tsement xamiri g'ovaklarida kam eriydigan tuzlarning cho'kishi va kristallanish natijasida tsementtosh buziladi.

Lekin yemirilishning to'la klassifikatsiyasini Kind V.V. tuzib chiqdi.

1. Ishqorlarning, yahni  $Sa(ON)_2$  ning o'z —o'zidan erib betondan ajralib yuvilib chiqilishi.

2. Kislotalar tahsirida yemirilish — kislota yemirilishi.

3. Sulg'fat yemirilishi — tsementtoshga ionlarni tahsiri ostida o'tadigan yemirilish (250 — 300 1000 mg. bir litrga).

4. Uglekislota SO<sub>2</sub> tahsirida o'tadigan yemirilishi.

5. Magneizal yemirilish. Bunda tsementtoshni va betonni yemirilishi eruvchan magniy tahsirida o'tadi. MgO dan tashqari va kalg'tsiy gidrosilikatlari va gidroalyuminatlar 'archalanishi mumkin. Bu esa betonni buzilishiga olib keladi.

### **Ishqorlarni yuvilish yemirilishi:**

Oxak – yahni  $\text{Ca(OH)}_2$  erish natijasida beton yuzasida oq dog'lar 'aydo bo'ladi. Uning miqdori tsement toshda 1-3 oydan kotishidan keyin – 10-15% tashkil etadi. Gidrosilikat va gidroalyuminatlarni eruvchanligi ancha 'ast. SHuning uchun tsementtoshiga suv tahsir etganda birinchi navbatda  $\text{Ca(OH)}_2$  suvda eriydi, natijada uning zichligi, mustaxkamligi, ichki tuzilishi buziladi. Ikkinchi navbatda  $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$  bulinadi va undan  $\text{Ca(OH)}_2$  ajraladi.  $\text{CaO}$  ni suvdagi kontsentratsiyasi 0,56 g/l dan kam bo'lganda alyuminat fazalar bo'lina boshlaydi. Undan keyin  $\text{Ca}$  gidroferritlar va  $\text{CaO}$  ni kontsentratsiyasi 0,06-0,08 g/l bulganda SSH (1) kurinishdagi gidromaxsulotlar bo'linadi V.M. Moskvina bo'yicha tsement qorshmasidan  $\text{CaO}$  ni 15-30% yuvilishi mustaxkamlikni 40-50% kamaytiradi. Yumshok suvda  $\text{Ca}(\text{NSO}_3)$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  bo'lsa unda uning eruvchanligi kamayadi, suvdagi  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ning eruvchanligini oshiradi. Suvdagi  $\text{CaSO}_3$  miqdori betonni zichligini va yamirilishga chidamligini oshiradi.

**Kislotali yemirilish** – bu yemirilish xar xil organik va noorganik kislotalar tahsirida yuzaga keladi, bunda vodorod ionlarining qiymati muxitda (RN-7) teng bo'ladi, xosil bo'lgan maxsulotlar suvda erib betondan yuvilib ketadi, qolganlari esa yumshoq massa xolida qoladi. Bu faktorlarning xammasi mustaxkamlikni 'asaytirishga olib keladi. Azot va uksus kislotalar tsementtoshiga tahsir etganda kalg'tsiyli tuz va bog'lanmagan amorf massalar xosil buladi:  $\text{Si}\cdot\text{O}_2\cdot\text{Ag}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  masalan xlor kislotasini tahsiri kuyidagi formula orkali o'tadi:

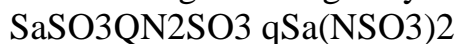
$3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} - \text{CaCl}_2 + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  xosil bo'lgan maxsulotlar suvda eruvchan bo'lib betondan chiqib ketadi, eriyamaydiganlari esa yumshok massa kurinishida qoladi. Bu xodisalar betonni mustaxkamligini kamaytiradi va bo'zadi.

Kislotalarni normal zich betonga  $\text{RN} \leq 6,5$ , nixoyatda zich betonga  $\text{RN} \leq 4,9$ -4da salbiy tahsiri boshlanadi. Kuchli bo'lgan kislotalardan beton saqlash juda qiyin, shuning uchun agressiv kislotali muxitlar uchun maxsus tsementlarni ishlatiladi (kislotaga chidamli tsement).

**Uglekislotaga yemirilishi.** Tsementtoshga va betonga tarkibida  $\text{SO}_2$  gazi bulgan suvni tahsirida rivojlanadi.



$\text{CaSO}_3$  ning tsementga keyinchalik tahsirlashuvida gidrokarbonat xosil qiladi:



Xosil bo'lgan gidrokarbonatni 'archalanishi va qayta  $\text{CaSO}_3$  o'tishini oldini olish uchun eritmada noagressiv uglekislotaga bo'lishi kerak.

**Magnezial yemirilish** – bu yemirilish ikki xil bo'ladi – birinchisi magniy kateonlari tahsirida, ikkinchisi esa  $\text{Mg}^{2+}$  va  $\text{SO}_4$  ionlarining tahsirida o'tadi. Bu yemirilish ko''incha sanoat va maishiy korxonalarining oquv suvlari tahsirida vujudga keladi.

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{MgCl}_2 + \text{Mg(OH)}_2 + \text{CaCl}_2$ . Xosil bo'lgan  $\text{Mg(OH)}_2$  – bog'lovchi xususiyatiga ega bo'lmagan massa xolatda yuzaga keladi, uning tahsirida kalg'tsiy gidrosilikatlar, gidroalyuminatlar xam bo'lina boshlaydi.  $\text{MgCl}_2$  tahsiridagi yemirilish uning suvdagi kontsentratsiyasi 1,5-2% tashkil bo'lganda ancha sezilarli bo'ladi.  $\text{CaCl}_2$ ning yukori kontsentratsiyali eritmaları 'o'latni yemiradi.

Tsementlarni yemirilish karshiligini Kind V.V. chidamlik koeffitsient orkali ifoda etgan.

Bundan tashqari organik kislotalar xam agressiv xolatda tahsir qiladilar. Masalan: uksus, sut, yog' kislotalari. Buni shunday tushuntiriladi:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  tahsirida yog'lar ko'' atomli s'irtlar va yog'li kislotalar xosil kiladilar, keiinchalik esa  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bilan tahsirlanishib tuzlar xosil qiladi. Agressiv muxitda tsementni uzok xizmat qilishini tahminlaydigan tadbirlarga quyidagilar kiradi:

Nixoyatda zichlangan beton ishlatiladi

Maxsus tsementlar ishlatilishi (muxitga qarab)

Maxsus choralar ishlatilishi.

### **TSEMENTTOSHNING SOVUQQA CHIDAMLILIGI.**

Agar tsementni texnologiyaga doyr tayyorlanmagan bo'lsa, g'ovaklar ko'' bo'lsa bunda shu g'ovaklarga manfiy xaroratda bor suv muzga aylanadi, uning xajmi 10% kengayadi. Tsementtoshning bunday tashqi muxitga chidamliligi uning tarkibi, qanchalik mayda, to'yilgani, suv tsement nisbatiga bog'liq. Suv tsement nisbati qancha katta bo'lsa, betonni sovukqa chidamliligi shuncha 'ast bo'ladi. Undan tashqari alyuminatlari ko'p bo'lgan, tsementtosh xam sovukqa chidamsiz bo'ladi. Sovuqqa chidamliligini oshirish uchun birinchi — o'ta zich betonlar deb yuritiladi. Bunda tsementning tuzilishi buziladi va zichligi mustaxkamligi kamayadi.

Moskvinning xisobi bo'yicha  $\text{CaO}$  ning betondan 15 — 30% miqdorida yuvilib ketishi mustaxkamlikni 40 — 50% ga 'asaytiradi. Karbonat kislotali suv tahsirida  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  erigan karbonat kislotali bilan reaksiyaga kirishib  $\text{CaSO}_2$  xosil qiladi:

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  ning konsentratsiya ko'' bo'lganda ikkalama jarayon sodir bo'ladi:

$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Xosil bo'lgan  $\text{Ca}$  bikarbonat yangi erib chiqqan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bilan reaksiya kirib kam eriydigan  $\text{Ca}$  karbonat xosil qiladi.

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$  Bu esa (yahni  $\text{CaSO}_3$ ) betonning zichligini va korroziyaga chidamliligini kuchaytiradi. Betondagi  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ning yuvilib chiqib ketishiga yordam beradi.  $\text{CaO}$  ning suvdagi konsentratsiya 0,06 — 0,08 g — l kam bo'lganda qolgan gidrosilikatlar amorf xolatga kelguncha eriy boshlaydi. Betonni sho'ralashdan qutqarish uchun buyum, inshoatlarning sirtini bitum, lak bilan suvalmoqda. Lekin bular juda qimmatga tushadi. nemis olimi Mixaelis va rus olimi Baykov tomonidan bu masala xal kilindi. Ular tsementga erkin oxakni  $\text{CaO}$  aktiv qumtuproq'i ko'p bo'lgan qo'shilmalar yordamida bog'lash yo'lini taklif etdilar. Buxoroda esa SAM sifatida uzum shinnisi tuxum oqsilida foydalanishgan.

Korroziya tarkibida sulg'fat kislotalarining sulg'fat, magniy va ularning aralashmasi bo'lgan suvlar tahsirida beton bahzan yemirilib ketadi. Chunki bu tuzlar 'ortlandtsementtosh tarkibidagi gidroalyuminat bilan kimyoviy reaksiya kirishib «batstsila»ni eslatuvchi ignasimon ettringit kristallari xosil bo'ladi. Bahzan bu birikma xosil bo'lganda tsementtosh xajmiy o'zgarishga duch keladi, natijada ichki kuchlanishlar 'aydo bo'ladi va tsement darz ketadi. Ayniqsa bu darz ketish sho'ralanish va batsilla xosil bo'lish jaraenlari

qo'shilganda ko'ayadi. Sulg'fat korroziyasini ("botsilla" xosil bo'lishi) oldini olish uchun 'ortlandtsementda alyuminatlarning miqdorini kamaytirish kerak. Buning uchun kremnozom va kalg'tsiyga boy bo'lgan xom ashedan foydalanish kerak, masalan dolomit, diatomit, tre'el, o'oka va shularga o'xshagan 'utstsolon qo'shimcha moddalar qo'shish lozim, ikkinchi suv tsement nisbati to'g'ri to'ish 0.5-0.6 dan oshishi mumkin emas. Aktiv va inert qo'shmchalar 8 – 10% miqdorgacha 'ortlandtsementlarni sovuqqa chidamliligini 'asaytiradi, tsementlarning maydalik darajas esa 3000 – 4000 sm<sup>2</sup>/dan oshmasligi kerak.

## **YUQORI XARORATLARNING PORTLANDTSEMENTTOSHGA TAHSIRI**

Nol darajadagi xaroratda tsementtoshda xech qanday fizik-qimeviy o'zgarishlar sodir bo'lmaydi. 200°S xaroratda 'ortlandtsement asosida tayerlangan betonlar taxminan 50% mustaxkamlikni yqotadi, issiqlik manbaini olib qo'yilganidan keyin xam mustaxkamlik qayta tiklanadi. 500-700°S xaroratda birinchi navbatda kalg'tsiy gidrosulg'fatalyuminatlar, keyin gidroalyuminatlar, Sa(ON)<sub>2</sub> bo'linadi, mustaxkamlik, chukish deformatsiyallari o'zgaradi. Xamma minerallarni issiklik ishlovi yangi maxsulotlarni suvsizlanishi, massasini kamayati bilan utadi. Ayniksa 250-300°S va undan yukori xaroratda. SHuning uchun 'ortlandtsement asosida tayyorlangan betonlarni 250-300°S dan yukorida ishlatilishi tavsiya etilmaydi.

Xozirgi davrida to'yilgan xrom, magnezit, va boshqa minerallar qo'shib 'ortlandtsementtosh issiqqa chidamliligini oshirib borya'ti. Bu qo'shimchalar yuqori xaroratda Sa(ON)<sub>2</sub> ni bog'laydi va mustaxkam muayyan ikki tuzilish xosil bo'lishiga yordam beradi.

### **Nazorat savollari**

1. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
2. Portlandtsement ishlab chiqarish va uning usullari to'g'risida ma'lumot bering?
3. Xom ashyoviy aralashmani gomogenlash va standartga moslash?
4. Qotish nazariyalarini izohlang?
5. Tsementoshning kengayishini tushuntiring
6. Ishqorlarni yuvilish yemirilishi qay tarzda ruy beradi?
7. Kislotali yemirilish qay tarzda ruy beradi?
8. Uglekislota yemirilishi. qay tarzda ruy beradi?
9. Tsementoshning sovuqqa chidamliligi nimalarga bog'liq?

**MA'RUZAN<sup>o</sup> 12**  
**Mavzu: Portlandtsementning turlari**  
**Reja:**

- 1. Tez qotuvchan portlandtsement**
- 2. Plastifikatsiyalangan va gidrofob portlandtsementlar**
- 3. Sulʼfatga chidamli portlandtsement**
- 4. Oq va rangli portlandtsement**

**Tayanch soʻz va iboralar: Tez qotuvchan portlandtsement, mahsus tez qotuvchan portlandtsement, plastifikatsiyalangan va gidrofob portlandtsementlar, vibrotegirmonlar, sulʼfatga chidamli portlandtsement, oq va rangli portlandtsement,**

TSementning koʻp turlari maʼlum. Baʼzi birlari juda tez qotsa, baʼzilari juda sekin qotadi. Suv inshotlari uchun tsementning bir turi ishlatilsa, yoʻl qurilish ishlariga ikkinchisi va boshqa binokorlik qorishmalari uchun esa uchunchi turi qoʻllaniladi. TSementning bunday xilma-xilligi, uning tarkibidagi turtta mineralning bir-biriga qanday nisbatda boʻlishidadir.

TSement qancha yaxshi tuyilgan boʻlsa, uning sifati shuncha yaxshi boʻladi, tishlanish qobiliyati shuncha oshadi, chunki zarrachalarning umumiy yuzi qancha katta boʻlsa, modda zarrachalari oʻrtasidagi fizik-kimyoviy jarayonlar shuncha toʻla va tez oʻtadi.

Portlandtsement gidravlik bogʻlovchi moddalarning bir turidir. Bu bogʻlovchi moddalar qatoriga yana qumtuproqli tsement, putstsolan tsement, shlakli tsement, mikrotoʻldiruvchi tsement, kengayuvchi tsement kabi gidravlik bogʻlovchilar kiradi. Bu bogʻlovchi moddalar yana bir qancha koʻrinishlarga ham ega.

Masalan, portlandtsement tarkibiga koʻra: oddiy, alitli, belitli, alyuminatli, alyumoferritli, ferritli; xossasi va ishlatilishiga koʻra: oddiy, tez qotuvchan, mahsus tez qotuvchan, plastifikatsiyalangan, gidrofob, sulʼfatli suvlarga chidamli, oʻrtacha ekzotermiyali, tamponaj, oq va rangli xillarga boʻlinadi.

**Tez qotuvchan portlandtsement**

Jadallik bilan o'sib borayotgan industrial qurilish talabini to'la qondirish uchun zavodlar oldiga tayyor beton elementlarini ko'plab ishlab chiqarish vazifasi qo'yildi. Bunga esa o'z navbatida portlandtsementni juda maydalab tuyish va tarkibidagi aktiv minerallarni kupaytirish yo'li bilan erishiladi. Bunday portlandtsement 1-3 kun ichida mustahkamlanishi bilan oddiy portlandtsementlardan farq kiladi. Bunday tsement ishlatilganda, yig'ma konstruksiya ishlab chiqarish texnologik jarayonining muddati ancha qisqaradi va korxonaning ishlab chiqarish unumdorligi ortadi.

Bir-ikki kun ichida ochiq joyda mustahkamligi yetarli darajada ortadigan bog'lovchi modda tez qotuvchan tsement deb ataladi. Uning bir kundan keyin siqilishga mustahkamligi 20 MPa bo'lsa, uch kundan keyingisi 30 MPa gacha ko'tariladi. Bunday tsement konstruksiyalar yoki buyumlar tayyorlash lozim bo'lsa shuningdek, bug'lash uchun sharoit bo'lmagan joylarda ishlatiladi. Tez qotuvchan tsement olish uchun tarkibida 50-60% uch kaltsiy silikat ( $C_3S$ ), 8-14% uch kaltsiy alyuminat ( $S_3A$ ) bilan to'rt kaltsiy alyumoferrit ( $S_4AG'$ ) hamda 8% qurilish gipsi qo'shilgan tsement klinkeri ishlatiladi. Qo'shiladigan qurilish gipsi optimal miqdordan oshmasligi kerak, aks holda buyum yoki konstruksiyada darzlar hosil bo'lishi mumkin.

Yuqorida aytilganidek, gips tsement tarkibida uning tishlanish qobiliyatini sekinlatibgina qolmasdan, tsementning dastlabki qotish davrida uning yanada mustahkamlanib borishga xam aktiv ishtirok kiladi: gips bilan  $S_3A$  o'zaro ta'sir etishidan hosil bo'lgan kaltsiy gidrosulfoalyuminat tsement betonlarning yana ham mustahkamlanishiga yordam beradi. Bu vaqtda eng muhim sharoitlardan biri shuki, kaltsiy gidrosulfoalyuminat hosil bo'lish jarayoni tsementning birinchi qotish kunlaridayok tugashi mumkin (aks xolda beton yemiriladi).

Kaltsiy gidrosulfoalyuminatning hosil bo'lish tezligi tsementning qanchalik mayda tuyilganligi va gipsning erish darajasiga, erish darajasi esa o'z navbatida uning modifikatsiyasiga bog'liq. Gips qo'shilma sifatida yarim molekula suvli  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$  yoki ikki molekula suvli  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  ko'rinishda ishlatiladi. Birinchisining eruvchanligi ikkinchisining nisbatan 5 marta ko'p. Demak, tsementga yarim molekula suvli gips qo'shish ko'proq foydali ekan.

Zavod sharoitida ikki molekula suvli gips ishlatish mumkin. Tsementni shar tegirmonlarda tuyganda u juda qizib ketadi va shu issiqlik ta'siridan ikki molekula suvli



gips suvsizlanib, yarim molekula suvli gipsga aylanadi. Gips qo'shimcha ravishda tuyilgan tsementga qo'shilsa, masalan, ikkinchi marta tuyganda (amalda yig'ma temir-beton zavodlarida shunday qilinadi) yarim molekula suvli gips qo'shgan ma'qul.

Biroq tsement zavodlarida hamma vaqt tarkibida  $C_3S$  va  $C_3A$  aralashmasi ko'p bo'lgan tsement ishlab chikarib bo'lmaydi, bu xom ashyo sifatiga, yoqilgi va texnologik jarayonni tashkil etishga bog'liq. Tsementni juda maydalab tuyish ham iqtisodiy jixatdan foydali emas. Ammo shu bilan birga temir-beton buyumlari zavodlarida, ayniqsa oldindan zo'riqtirilgan temir-beton buyumlar ishlab chiqarish uchun tez qotadigan tsement kerak bo'ladi. Bunday sharoitlarda tsement vibrotegirmonlarida yana bir marta tuyib olinadi.

Yig'ma temir-beton ishlab chiqarishda ishlatiladigan tsementlarning hammasi vibrotegirmonlarda tuyilishi mumkin. SHlak portlandtsementlarni qayta tuyish ayniqsa yaxshi foyda beradi.

Tsement vibratsion ustanovkada qayta tuyilsa, dastlabki davrda ham yaxshi mustahkamlana borishi bilan birga, markasi ham ortadi. Masalan, 400 markali tsement qayta tuyilsa 600 markali tsement hosil bo'ladi.

Tsementning tez qotuvchanligi, birinchidan uning mineralogik tarkibiga, ikkinchidan klinkerning maydalanish darajasiga bog'liq. Klinker qanchalik mayda qilib tuyilsa, olingan tsement shuncha tez qotuvchan bo'ladi. SHu sababli tez qotuvchan tsement olishda uning maydalik darajasini ifodalovchi solishtirma yuzasini 350-450  $m^2/kg$  gacha yetkazish kerak (oddiy portlandtsementning solishtirma yuzasi 250-300  $m^2/kg$ ).

Tez qotuvchan tsement olish uchun I.V. Smirnov va B.V. Osin portlandtsementga 1,2...2% xlorid kislota (NS1) va 10...15% qaynovchi ohak qo'shib, solishtirma yuzini 400...500  $m^2/kg$  ga yetkazishni taklif etdilar.

Tsement zarrachalari qancha kichik bo'lsa, uning erish va gidratatsiyalanish jarayoni shunchalik tezlashadi. Masalan, tsement zarrachalarining qattaligi 10 mkm bo'lsa, bunday tsementdan tayyorlangan namunaning uch kundan keyingi mustahkamligi, yirikligi 60 mkm bo'lgan tsementnikiga nisbatan 7 marta katta bo'ladi. Tsement maydaligining uning mustahkamligiga ta'siri 31-jadvalda berilgan.

## TSement maydaligining uning mumtahkamligiga ta'siri

Solishtirma yuzi m <sup>2</sup> /kg	Siqilishdagi mustahkamlik, Mpa				
	1 kundan keyin	3 kundan keyin	28 kundan keyin	6 oydan keyin	12 oydan keyin
188	8,4	26	53	52	69
210	14,5	28	40	60	72
300	14,7	34	57	61	72
400	21,5	46	59	61	69
500	28	40	54	60	74

4.

Tez qotadigan tsementlar metall qoliplarni tez bo'shatishga imkon beradi.

Ayrim vaqtlarda esa issiq ishlov berishdan xam ozod qiladi.

Maxsus tez qotuvchan portlandtsement ham mavjud. U tez qotuvchan portlandtsementga nisbatan yana ham jadalroq qotadi. Bunday tsement tarkibida kamida 60-65% C<sub>3</sub>S va 8% S<sub>3</sub>A bo'lgan klinkerni gips ishtirokida o'ta mayda tuyish (400-450 m<sup>2</sup>/kg) orqali olinadi. O'lchamlari 30 mkm bo'lgan zarrachalarning umumiy miqdori kamida 50-60% ba'zan 80% gacha bo'lishi kerak. Standartga ko'ra bu tsementga mineral qo'shilmalar qo'shilmaydi.

Maxsus tez qotuvchan tsementning tishlashish muddatlarini yaxshilash uchun ko'p miqdorda gips qo'shiladi (kamida 4% gacha SO<sub>3</sub> xisoblaganda). TSement tez tishlashib qolmasligi uchun tsement tuyish paytida temperaturaning juda ko'tarilib ketishiga yo'l quymaslik kerak.

GOST 310-85 ga ko'ra maxsus tez qotuvchan portlandtsementning mustahkamligi 1, 3, 28 sutkadan keyin 30, 40 va 50...60 MPa ni tashkil qilish kerak.

Hozirgi kunda oddiy portlandtsement klinkerni sulfoalyuminat klinkeri bilan birgalikda tuyish orqali bundan ham tez qotuvchan va yuqori mustahkamlikka ega bulgan tsementlar olinadi. 28 sutkadan so'ng bunday tsementlarning markasi 700-800 ni tashkil qiladi.

### **Plastifikatsiyalangan va gidrofob portlandtsementlar**

Klinkerni plastifikatsiyalaydigan yoki gidrofoblovchi qo'shilma bilan birgalikda mayda qilib tuyishdan hosil bo'ladigan gidravlik bog'lovchi moddalar tegishli plastifikatsiyalangan yoki gidrofob portlandtsement deb ataladi.

Plastifikatsiyalaydigan va gidrofob qo'shilmalar tsement og'irligini (quruq moddaga nisbatan xisoblanganda) 0,1-0,25% miqdorda qo'shiladi.

Plastifikatsiyalovchi sirt-aktiv qo'shilmalar sifatida standart talablariga binoan sulfit spirt bardasi (SSB) ning konsentrati xizmat qiladi.

Tsement zarrachalarining ustida gidrofil moddalarning adsorbtion pardalari borligi beton qarishmasining bevaqt yopishib qolishiga (koagulyatsiyaga) to'sqinlik qiladi, shuningdek, tsement zarrachalarining va to'ldirgichlarning qatlam-qatlam bo'lib cho'kishini kamaytiradi hamda qarishmadan suvning ajralib chiqishini kamaytiradi, ya'ni suv, shag'al, qum va tsement qarishmasining alohida-alohida qatlamlanishiga yo'l qo'ymaydi.

Plastifikatsiyalangan tsementdan tayyorlangan beton zich, sovuqqa chidamli va kam suv o'tkazuvchan bo'ladi. Bunday tsement ishlatilganda 10% gacha bog'lovchi material tejiladi.

Plastifikatsiyalangan tsement 300, 400, 500, 600 markalarda chiqariladi. Portlandtsement ko'p vaqt ochiq havoda saqlansa, uning markasi kun sayin pasayib boradi, chunki havoda namlik tsementdagi minerallar bilan qisman birikadi. Buning uchun tsement klinkerini tuyish jarayonida uning 0,1-0,25% miqdorida mahsus gidrofob moddalar qo'shiladi. Bunday qo'shilmalar sifatida quyidagi moddalar ishlatilishi mumkin:

- a) asidol, tsement massasidan 0,08...0,12% miqdorida;
- b) asidol-milonaft, tsement massasidan 0,08...0,12% miqdorda;
- v) milonaft, tsement massasidan 0,1...0,25% miqdorda;
- g) olein kislota yoki oksidlangan petrolatum, tsement massasidan 0,06...1% miqdorda;
5. d) oksidlangan petrolatum, tsement massasidan 0,3% miqdorda.

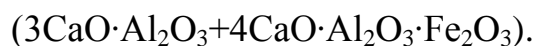
Klinkerni tuyish jarayonida gidrofob moddalar tsement zarrachasi yuzasini namlanmaydigan parada bilan qoplaydi. Shuning uchun uni uzoq vaqt havoda saqlash mumkin. Bu vaqt ichida uning mustahkamligi boshqa tsementlar kabi

kamayib ketmaydi. Hidrofob tsementdan qorishma tayyorlanganda, qotish vaqtini 1,5-2 minut uzaytirish kerak, chunki tsement zarrachalari sirtidagi gidrofob parda qum va shag'alning ishkalanishidan buzilib, suv bilan erkin ravishda birikishi lozim. SHuning uchun gidrofob tsement uzoq saqlansa ham o'zining plastiklik xossasini yo'qotmaydi.

Gidrofob portlandtsementdan buyum tayyorlaganda uning zichligi yuqori bo'ladi, suv o'tkazuvchanligi kamayadi, sovuqqa chidamliligi esa 800-1000 tsiklga ortadi (oddiy portlandtsement betonning sovuqqa chidamlilik markasi SCH-200-300). Hidrofob portlandtsement ham odiy portlandtsement kabi markalarda chiqariladi.

### **Sul'fatga chidamli portlandtsement**

Bunday tsementlarning sul'fatli suvlar ta'siriga chidamliligi yuqori bo'ladi. SHunday tsement hosil bo'lishi uchun klinker tarkibidagi sul'fatli moddalar (masalan  $\text{CaSO}_4$ ) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadigan minerallar miqdorini kamaytirish zarur. Portlandtsement korroziyasining uchinchi turiga muvofiq-«tsement batsillalari» suvdagi kal'tsiy sul'fat bilan klinkerdan uch al'tsiyli alyuminat ( $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ning o'zaro ta'sir etishidan hosil bo'ladi. Sul'fatlar ta'siriga turg'un bo'lgan tsement klinkerida uch kal'tsiyli alyuminat miqdori 5% dan oshmasligi lozim, odiy tsementda esa uning miqdori ba'zan 15% ga yetadi. To'rt kal'tsiyli alyumoferritning gidrolizi natijasida ham uch kal'tsiyli gidroalyuminat hosil bo'lishi mumkin. SHunga ko'ra sul'fatlar ta'siriga turg'un bo'lgan portlandtsementda alyuminatli tarkibiy qismlarning hammasi 22% dan ko'p bo'lmoqligi lozim:



Portlandtsementlarda uch kal'tsiyli silikat ko'p miqdorda bo'lganda tsementning suv va sul'fat ta'siriga turg'unligi kamayadi. Gidroliz vaqtida undan erkin kal'tsiy oksid gidrati ajralib chiqadi, bu gidrat juda eruvchan bo'lganligi sababli betondan yuvilib

chiqib ketadi. SHunga ko'ra sul'fat ta'sirida turg'un portlandtsementda uch kal'tsiyli silikat miqdori standartda ko'rsatilgandek, 50% dan oshmasligi shart.

Oddiy portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi kanday bo'lsa, sul'fat ta'siriga turg'un portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi ham xuddi shunday. Sul'fat ta'siriga turg'un portlandtsement ikki markaga bo'linadi: 300 va 400. Bu portlandtsementdan gidrotexnika qurilishlarida, doim namlanish va ko'rish yoki muzlash hamda erish bilan birga sul'fatli suvlar ta'siriga uchrab turadigan beton xamda temir-beton konstruktsiyalar tayyorlash uchun keng foydalaniladi.

1950 yilgacha O'zbekistondagi tsement zavodlari tarkibida alyuminat ko'p bo'lgan (15% gacha) portlandtsement ishlab chiqarar edi. Bunday tsement sul'fatli suvlarga chidamsiz, chunki alyuminat miqdori ko'p bo'lgan portlandtsementning sul'fatli suvlarda yemirilishiga asosiy sabab uch kal'tsiyli gidroalyuminatning suvda erigan gips bilan o'zaro ta'sir etishi natijasida kal'tsiy gidrosul'foalyuminat («tsement batsillasi») hosil bo'ladi. U tsementtosh g'ovaklarida kristallanib, toshni yemirib yuborishiga xarakat qiladi. Demak, klinker tarkibida uch kal'tsiyli alyuminat ( $S_3A$ ) minerali yo'q bo'lsa, tsement sul'fatlar ta'siriga bardosh bera oladi. Lekin klinkerda butunlay uch kal'tsiyli alyuminatning bo'lmasligi ham mumkin emas, chunki bu xolda tsementning qotishi nihoyatda sekinlashib ketadi. SHuning uchun sul'fatga chidamli portlandtsement klinkeri tarkibidagi uch kal'tsiyli alyuminat miqdori 5% dan oshmasligi lozim.

Tsementning suvdagi korroziyasi ko'p jihatdan klinkerda uch kal'tsiyli silikat ( $C_3S$ ) miqdoriga bog'liq. Uch kal'tsiyli silikatning gidrolizi natijasida erkin kal'tsiy gidroksid hosil bo'ladi. U betondan yuvilib chiqib ketadi yoki sul'fat bilan reaksiyaga kirishib gips hosil qiladi. Gips uch kal'tsiyli alyuminat bilan o'zaro ta'sir etishadi. SHuning uchun sul'fatga chidamli portlandtsement tarkibida uch kal'tsiyli silikat ham ko'p bo'lmasligi kerak. Lekin klinker tarkibida juda oz bo'lsa ham sul'fatga chidamli bo'lgan qotayotgan tsementda  $Sa(ON)_2$  hosil bo'laveradi. SHuning uchun, yuvilib ketish korroziyasining oldin olish maqsadida sul'fatga chidamli portlandtsementga 15% gacha gliej qo'shiladi. U  $Sa(ON)_2$  ni yuqorida aytib utilganidek, kam eriydigan kal'tsiy silikatlarga aylantiradi.

## Oq va rangli portlandtsementlar

*Oq portlandtsement*-tarkibida (0,3...0,45% gacha) temir oksid bo'lgan oq klinkerni mayda tuyishdan hosil bo'ladigan gidravlik bog'lovchi modda. Klinkerni tuyish jarayonida 15% gacha gidravlik yoki 10% gacha inert qo'shilmalar, shuningdek, tishlashish muddatlarini keragicha o'zgartirib turish uchun ko'pi bilan 3% gips qo'shishga ruxsat etiladi. Gips va qo'shilma tuyilgandan so'ng bu tsement belgilangan darajada oq bo'lishi kerak. Portlandtsement rangi klinker minerallari tarkibida qanday oksid borligiga qarab har xil bo'ladi. Masalan, kaltsiy silikatlar oq,  $C_3S$  esa  $C_2S$  dan oqroq bo'ladi va xokazo. Ayniqsa uch kaltsiyli alyuminat oqligi bilan boshqa tsementlardan ajralib turadi. To'rt kaltsiyli alyumoferrit tarkibida temir oksidlari borligi tufayli qoraroq bo'ladi. SHu sababli oddiy portlandtsement kul rang-yashil bo'ladi. Demak, klinkerda uni bo'yovchi oksidlar, ayniqsa  $G'e_2O_3$  bo'lmasa bunday tsement oq rangli bo'ladi. oq portlandtsement ishlab chiqarishdan asosiy maqsad, tarkibida temir oksid bo'lmagan yoki juda oz miqdorda bo'lgan xom ashyo ishlatishdan iborat. Bunday klinker tarkibida  $S_4AG'$  xam deyarli bo'lmaydi. Biroq ma'lum kimyoviy tarkibli xom ashyo ishlatishning o'zi nixoyatda oq portlandtsement ishlab chiqarish uchun kifoya qilmaydi. Buyovchi oksidlar tsementga yoqilg'i kulidan yoki tuyish jarayonidan tegirmon sharlaridan yoxud tegirmonning po'lat qoplamasidan o'tishi mumkin. SHuning uchun klinkerni pishirish paytida kulsiz suyuq yoki gazsimon yokilg'i ishlatiladi. Klinker pishib bo'lgan zahoti uning oqligi oshiriladi. Buning uchun klinker qaytarish-muhit ta'siriga uchratiladi. SHunda klinker tarkibidagi  $G'e_2O_3$  ko'rinishidagi temir oksid kamrok bo'yaydigan  $G'e_3O_4$  ga aylanadi va tsement yanada oqaradi. Xom ashyo aralashmasi va oq tsement klinkeri mahsus qattiq kam yoyiladigan po'lat yoki chinni plitalar qoplangan shar tegirmonlarda maydalanadi. Oq portlandtsement klinkerini plitalar ishlab chiqarish uchun zarur xom ashyo sifatida juda oq bo'lgan materiallar-sof ohaktosh yoki bo'r va seralyuminiy oksidli gillar (kaolinlar) ishlatiladi.

Oq portlandtsement oqlik darajasiga karab uch navga bo'linadi. Oliy nav OTS-1, OTS-2 (OTS-oq tsement). Turli nav tsementning oqlik darajasi kamida kuyidagi talablarga mos bo'lishi kerak. 1-nav-76%, 2 nav-72% oddiy portlandtsement 40% gacha.

Oqlik darajasi fotometr yordamida aniqlanadi. Standartga ko'ra qaytarish koeffitsienti 96,3% dan kam bo'lmagan bariy sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) oqlik etaloni hisoblanadi. Klinkerdan ko'p miqdorda uch kaltsiyli silikat bo'lsa, oq portlandtsementdan tayyorlangan buyumlarning sirtida oq dog'lar yoki sho'ra hosil bo'lishi mumkin.  $\text{C}_3\text{S}$  ning gidrolizi vaqtida ohak ajralib chiqishi sababli bu xol yuz beradi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun oq portlandtsement, albatta, ohakni kam eriydigan kaltsiy gidrosilikatga aylantirish uchun 5...10% juda aktiv gidravlik qo'shimcha qo'shiladi.

Klinker tarkibida ko'p miqdorda  $\text{C}_3\text{S}$  va  $\text{S}_3\text{A}$  bo'lgani uchun oq tsement tez mustahkamlana boradi, hamda ko'proq kirishish xossasiga ega bo'ladi. Bu tsement 400 va 500 markalarda ishlab chiqariladi.

Oq portlandtsement klinkeriga gips, diatomit (mramor yoki bo'r) va mineral pigmentlar (suvda va organik eritmalarda erimaydigan mayda tuyilgan rangli kukunlar pigmentlar deb ataladi) birga qo'shib tortish yo'li bilan rangli tsementlar olinadi. Jumladan, qo'shilmalar sifatida oxra (sariq yoki qizil tusli mineral buyoq), temir, surik (qizil yoki qizg'ish-jigar rang beruvchi mineral), marganets rudasi (jigar rang), ultramarin (havo rang) va shu kabilar qo'shish mumkin. Oq va rangli tsementlar sun'iy marmar tayyorlashda ham ishlatiladi.

Rangli tsementlar yana quyidagi yo'l bilan ham olinadi. Bo'yovchi oksidlar (xrom, marganets, kobalt, nikel, mis oksidlar) xom ashyo aralashmasiga aralastirib yashil, havo rang, qora, jigar rang, sariq va boshqa turdagi rangdor klinkerlar olinadi. Mineral strukturasi turli oksidlarning birikishi tufayli olingan rangli klinker tortilib yaltiroq, tekis va turg'un rangga ega bo'lgan tsement olinadi.

Pardozlash materiallari o'zlarining tabiati va texnikaviy xossalariga ko'ra konstruktiv betonga yaqin tursa xam yig'ma o'y-joy qurilishlaridagi pardozlash ishlarini mexanizatsiyalashga qulay imkon yaratadi. Ular bir xil tipdagi texnologik jarayonlar va asbob-uskunalarni ishlatish hamda o'zoq muddatga chidamli rangli konstruksiyalar olish imkonini beradi. SHu jixatdan oq va rangli portlandtsementlarni eng yuqori unumli pardozlash materiallaridan biri deb xisoblash mumkin. CHunki bu oddiy portlandtsementning ko'rinishlaridan biri bo'lib, oq va turli ranglarni o'zida mujassamlashtirgan va yuqori darajadagi mustahkamlikka ega bo'lgan tsementdir.

## **Nazorat savollari**

1. Tez qotuvchan portlandtsement tarkibi nimalardan iborat ?
2. Mahsus tez qotuvchan portlandtsement nimasi bilan farqlanadi?.
3. Plastifikatsiyalangan va gidrofob portlandtsementlar tarkibi nimajardan iborat?.
3. Vibrotegirmonlar qanday vazifani bajaradi?
4. Sulfatga chidamli portlandtsement, oq va rangli portlandtsement?



## 13-Ma'ruza

### Mavzu: Qo'shilmali portlandtsement turlari

Reja:

1. Aktiv mineral qo'shimchalar turi
2. Putstsolan tsementlar ishlab chiqarish texnologiyasi
3. Putstsolan tsementlar qotishi va uning xossalari

**Tayanch so'z va iboralar: Aktiv mineral qo'shimchalar, diatomit va trepellar , sun'iy kislotali aktiv mineral qo'shimchalar. yoqilg'i kullar va shlaklari, putstsolon portlandtsement, aktiv kremnozom chiqindilar, opokalar.**

#### Aktiv mineral qo'shimchalar

Aktiv qo'shimchalar (AMK) mayda to'yilgan tabiiy yoki sun'iy moddalar bo'lib, ular bog'lovchi moddalarning xossalari yaxshilash uchun qo'shiladi. Aktiv mineral qo'shimchalarning tabiiy xamda sun'iy xillari mavjud. Tabiiy mineral qo'shimchalar cho'kindi jinslardan olinadilar va ularga diatomit, trepel, opoka va gilsimon moddalar kiradi.

Diatomit va trepellar sirtki kurinishlaridan bir-birlaridan kam ajraladilar. Ular yengil, pukak mustaxkamligi kam ok – kulrang, yoki sarik – kulrang jinslar bo'ladilar. Xajmiy og'irligi – 700 – 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Opokalar – og'ir va zich jinslar, xajmiy og'irligi 1200 – 1600 kg/m<sup>3</sup> bu xildagi mineral qo'shimchalar kimyoviy tarkibi bo'yicha bir – birlariga yaqin va % xisobida qo'yidagi moddalardan iborat: 70 – 90% SiO<sub>2</sub>; 3 – 10: AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 1 – 3: Na<sub>2</sub>O K<sub>2</sub>O; 1 – 3% CaO.

Gilsimon jinslar – yer osti ko'mirlari o'z - o'zidan yongandan ular orasidagi gillar kuyishi natijasida xosil bo'luvchi kuyindi jinslar bo'lib, ular o'z xususiyatlariga ko'ra 800 – 1000S da kuydirilgan gillarga o'xshash bo'ladi.

Vulqon jinslari qo'shimchalarga vulqon kuli, tuf, dengiz ko'pigi va x.k. kiradi. Kimyoviy tarkibi asosan SiO<sub>2</sub> va AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (70 – 90%) dan iborat va 2 – 4% CaO – MgO: Na<sub>2</sub>O – K<sub>2</sub>O (3 – 8%) va suv 5 – 10%. Fazoviy tarkibi bo'yicha ajratilgan shisha, (50 – 80%), silikat va alyumosilikat birikmasidan iborat. Toshko'mir va antratsit kuydirilganda SiO<sub>2</sub> va kaolinit minerallari ko'p bo'lgan shlaklar va kullar olinadi. Bular tarkibida SiO<sub>2</sub>, AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; FeO miqdori 60 – 65% tashkil etadi. Bularni aktivligi yoqilg'ini kuydirish xaroratiga bog'liq. Torf (balchiq qatlam) kuydirilganda – karbonatli va sulfatli shlak va kullar olinadi.

#### Sun'iy kislotali aktiv mineral qo'shimchalar.

Sun'iy nordon aktiv mineral qo'shimchalarga o'uyidagilar kiradi:

1. Aktiv kremnozom chiqindilari
2. Kuydirilgan gillar
3. Yoqilg'i kullar va shlaklari

Birinchi guruxdagi moddalar kimyoviy tarkibi bo'yicha sezarli tebranadi. Kuydirilgan gillar – kulsimon moddalar tarkibida kaolinit miqdori ( $Al_2O_3$ ;  $2SiO_2$ ;  $2H_2O$ ) bo'lgan gillarni 600 – 800S xaroratda kuydirib olinadi.

Yoqilg'i gillari va shlaklari – bu toshko'mir, quruq balchiqlarni xar xillarini kuydirganda xosil bo'luvchi chiqindilardir. SHlaklar zarrachalar 0,3 – 0,5 mkm bo'lgan chiqindilardir. Ularning kimyoviy va mineralogik tarkibi yoqilgan jinslarning turiga bog'liq G.N. Sivertsev shlak va kullarni tarkibiga ko'ra to'rtta guruxga bo'lgan 1 – Toshko'mir va antratsit kuydirilganda xosil bo'luvchi kullar va shlaklar. 2 – gilli shlaklar va kullar – tarkibida kam miqdorda  $Fe_2O_3$ , ko'l miqdorda kaoliniy minerali. 3 – karbonatli shlaklar va kullar 4 – sulfatli quruq balchiqlar kuydirilishida xosil bo'luvchi kullar.

Aktiv nordon minerallar qo'shimchalar birinchi ikki guruxga shlak va kullar kiradi. Bularda kremnozyom  $SiO_2$ , Giltuproq  $Al_2O_3$ , temir oksidi  $Fe_2O_3$  miqdori 60 – 90% tashkil qiladi. Mineral bog'lovchi qo'shimchalarni aktivligi, ya'ni oddiy xaroratda suv ta'sirida  $Ca(OH)_2$  ning bog'lash qiymatiga ega bo'lishi ularning tarkibida kimyoviy aktiv xolatda bo'lgan moddalar bilan tushintiriladi va qancha mayda bo'lsa, shuncha aktivligi ortadi. Ko'p tadqiqotchilar fikricha  $Si - OH$   $Ca(OH)_2$  ta'sirlashadi va CSH (B) xosil qiladi va yangi guruxlar xosil qilishadi.  $Si - O - H$ , gidrolizi  $Ca(OH)_2$  ni suvda erib konsentratsiya ko'payishi xisobiga tez o'tib boradi, shuncha qo'shimchani aktivligi oshadi. Kullarni fazoviy tarkibi yenilg'iilarni noorganik qismini kimyoviy va mineralogik tarkibiga kuydirish xaroratiga va sovutish shartlariga bog'liq. Odatda ko'llarda 60 – 80% gan kremnizem – alyuminatni shisha dumaloq zarrachalaridan, gil moddadan, beta kvartsdan, mullitdan, ko'ymagan yonilg'idan iborat.

Nordon ko'llar past gidravlik faolligiga egadir, faqat avtoqlav ishlovida faoligi oshadi va gidrogranatlar xar xil tarkibli kaltsiy gidrosilikatlar xosil qiladi kullarni shlaklarni kuygan jinslarni agar tarkibida  $SO_3 < 2\%$  kuymagan kumirlarni zarrachalari  $>5\%$  mavjud bulsa gidravlik aktivligi kamayadi.

Vulkon jinlardagi faol Giltuproq  $Ca(OH)_2$  bilan reaksiya kirishib kaltsiy gidroalyuminat, gelenit xosil kiladi. 300 – 400<sup>0</sup>S gan qizdirilganda ularni gidravlik aktivligi oshadi.  $Sa(ON)_2$  ning konsentratsiyasi suyuq fazada qancha past bo'lsa shuncha kushimcha faol bo'ladi.

### **Putstsolon tsementlar.**

Putstsolon portlandtsementlar normalangan tarkibli klinkerni nordon aktiv mineral qo'shimcha va gips bilan birgalikda maydalab tuyish yo'li bilan olinadi. Ulardagi SZA miqdori 8% dan ortmasligi lozim.  $CH_0$ 'kindi jinlardan olingan aktiv mineral qo'shimchalar miqdori 20% dan kam vulqon jinlaridan olinganlari esa 30% dan ortiq bo'lmasligi lozim. Kuydirilgan gil, yoki yoqilg'i kuli 25% dan kam va 40% dan ortiq tutib qolish vaqtini sozlash uchun qo'shiladigan gips miqdori 3,5% dan ortiq bo'lmasligi lozim. Qo'shiladigan moddalar miqdori portlandtsementning kimyoviy mineralogik tarkibiga va sovutilish sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Ularda S2S C2AS lar asosiy birikmalarining miqdori boshqa moddalarnikidan ko'proq bo'ladi.

Putstsolon tsementning ishlab chiqariladigan tsexda aloxida qo'shimchalarni maydalab va quritish uchun bo'lim ajratiladi. Maydalangan va quritilgan qo'shimchalar tegirmon oldidagi o'lchami bunkerga kelib tushadi klinker va gips bilan birgalikda

maydalanadi. Qo'shimchalarni maydalash uchun bolg'ali o'zini – o'zi tozalaydigan va bir vaqda quritadigan va maydalaydigan qurilmalardan foydalanadilar. Putstsolon tsementni N008 elakdan 85% dan kam bo'lmagan miqdori o'tguncha maydalanadi.

Putstsolon tsementni tutib kolish va kotishda klinkerni gidratlanish va xosil bulgan gidro – maxsulotlarni aktiv mineral kushimcha bilan reaksiya kirish jaraenlari o'tadi. Boshlang'ich davrda klinker zarrachalarini gidrolizi va gidratlanishi o'tadi. Natijada kaltsiy gidrosilikatlari, gidroalyuminatlari, gidroferitlari xosil bo'ladi. Alit va belitlarni gidrolizlari natijasida  $Sa(ON)_2$  ajraladi. Aktiv putstsolon qushimcha gidroliz va gidratlanish tezligini oshiradi va undan tashqari  $Sa(ON)_2$  ni eriyadigan birikmaga bog'laydi, qotaetgan tsementdagi suvli eritmada uning konsentratsiyasini kamaytiradi va klinkerdagi kaltsiy silikatlarini gidrolizini tezlashtiradi. Klinkerning gidratlanish maxsulotlari va gidravlik qo'shimchani aktiv komponentlari orasidagi reaksiya – ikkalamchi jarayondir. Bunda  $Sa(ON)_2$  qo'shimchani aktiv  $SiO_2$  bilan tasirlashadi va  $CSH(B)$  turdagi gidrosilikatlar xosil qiladi. Putstsolon portlandtsementning qotishidagi maxsulotlarini yakuniy tarkibi gidravlik qo'shimchani turiga tarkibiga putstsolon portlandtsement miqdoriga va qotish sharoitiga bog'liq .

### **Xossalari va xususiyatlari.**

Odatda zichligi  $2,7 - 2,9 \text{ g} - \text{sm}^3$  oralig'ida tebranib turadi va gidravlik qo'shimcha miqdori kupaygan sari, u kamayadi. Xajmiy og'irligi sochiluvchan xolatda  $800 - 1000, \text{ kg/m}^3$  zichlangan xolatda  $1200 - 1500 \text{ kg/m}^3$  va qo'shimchalar turiga bog'liq, masalan. Diatomit trePELLI tsement kam qotish og'irlika egadir.

Suvga talabchanligi portlandtsementga nisbatan baland ayniqsa cho'kindi ko'rinishidagi qo'shimchalarga ega bo'lsa.

Tishlab qolish muddati. Tishlashish boshlanishi 45 minut oldin emas, oxiri esa 10 soatdan kam emas. Xajmiy o'zgarishlarga kam uchraydi, chunki aktiv qo'shimchalar erkin xarakatdagi  $SaO$  larni gidrosilikatlarga bog'laydi. Mustaxkamligi bo'yicha 300 va 400 markalarga bo'linadi. Aktivligi uzoq vaqt davomida saqlanganda pasayadi, chunki klinker zarrachalari namlik ta'sirida suv bilan birikadi.

Putstsolon bog'lovchilarda tayyorlangan betonlar cho'kish va shishish deformatsiyasiga moyil. Putstsolon tsementlar  $10 - 12^0S$  atrofida tutib kolish va qaytish jaraenlari sekinlashadi,  $-5^0S$  da esa umuman tuxtaydi. Yukori xaroratda ular tez tutib qoladi va qotadi, shuning uchun ularni  $85 - 95^0S$  da bug' ostida issiklik ishlovi berish maxsadga muvofiqdir .

Bu tsementlarni suvga chidamligi kursatkichi portlandtsemenga nisbatan baland, chunki tsement toshidagi gel xolatdagi maxsulotlar va gidravlik kushimcha  $Sa(ON)_2$  ning suvni eritmasida shishadi. Putstsolon portlandtsement yumshoq sul'fat suvlar tasiriga barkaror, nordon, uglekislotali suvlarda esa chidamsiz chunki erkin organik va mineral kislotalar nafakat  $Sa(ON)_2$  bilan ta'sirlashadi balki kaltsiy gidrosilikat, gidroalyuminatlar bilan kam reaksiya kirishib, tsementtoshini tuzilishini buzadi.

Sovukka chidamli buyicha markasi 25 – 50 tsiklga teng.

Putstsolon portlandtsement past nomli quruq iqlimda, navbadma-navbat namlanish va kurish, erish va muzlash sharoitlarda va muxitlarda ishlatilish man etiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Aktiv mineral qo'shimchalar turi to'g'risida ma'lumot bering?
2. Putstsolan tsementlar ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?

**MA'RUZA № 14**  
**Mavzu: SHlakli tsementlar**  
**Reja:**

1. SHlaklarning turlari
2. SHlakoportlandtsement, ishlab chiqarish texnologiyasi
3. SHlakoportlandtsement xossalari

**Tayanch soʻz va iboralar: SHlaklar, domna shlaklar , aktivlik moduli, yoqilgʻi kullar va shlaklari, domna shlaklari kimyoviy tarkibi, domna shlaklarni gidravlik xususiyatlari, granullangan elektrotermofosfor shlaklari, granullangan yoqilgʻi shlaklari, shlakoportlandtsement**

**SHlaklar va shlakli tsementlar**

SHlaklar bu ikkilamchi maxsulotlar ular qora va rangli metallarni yoki qattiq yoqilgʻi quritilganda xosil boʻladi. Kimyoviy, mineralogik tarkibi katta chegarada oʻzgaradi va jinslar tarkibiga, yoqilgʻi, metall turiga bogʻliq. Koʻp metallurgiya shlaki kimyoviy tarkibi boʻyicha portlandtsement va Giltuproq tarkibiga yaqinlashadi. Oxirgi vaqtgacha bogʻlovchi moddalar ishlab chiqarish uchun faqat dumaloq shakldagi domna shlaklari ishlatilgan. Xozirgi davrda olimlar tomonidan elektrotermofosfor shlaklar va x.k. ishlatilishi mumkinligi isbot qilingan.

**Domna shlaklar**

Temir xom ashyo kuydiriyotgan vaqtda karbonatlar yoqilgʻini mineral qismi va komponentlari bilan reaksiyaga kirishadi va oson eriydigan  $Sa$ ,  $Mg$  silikatlar va alyumosilikatlarni xosil qiladi. Bu birikmalar 1400 – 1500 S eriydi va shlakli eritma xolda pechdan chiqadilar 1 tonna choʻyandan urtacha xisobda 0,5 – 0,7 shlak xosil boʻladi. Kimyoviy tarkibi: domna shlaklarni kimyoviy tarkibi jinslarni tarkibiga bogʻlik va odatda:  $CaO$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$ ,  $FeO$  oltingugurt birikmalar  $CaS$ ,  $MnS$  tashkil etadi  $CaO$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $MgO$  miqdori 90 – 95% ni tashkil etadi.

Kimyoviy tarkibi boʻyicha domna shlaklari portlandtsement klinkeridan faqat bir xil komponentlarni nisbatan ajralib turadi. SHlaklarni gidravlik aktivlik darajasi ikkita modul bilan ifodalanadi: asosli modul

$$As\ q \frac{SaOQMgO}{SiO_2 Q Al_2O_3}$$

Bu modulni sonli kiymati boʻyicha shlaklar kuyidagilargi farq qiladilar; asosli uning moduli  $\geq 1$  dan kup yoki teng, nordon  $AS < 1$  birdan kam.

Aktivlik moduli kuyidagi formula orkali aniqlanadi

$$AkMq \frac{Al_2O_3}{-----}$$



Domna shlaklarni gidravlik aktivligi. Asosiy va ayniqsa aktivlik moduli oshgan sari oshadi.

Granullargan shlaklarni gidravlik aktivlik sifat koefitsienti bilan baxolanishi kerak va u shlakdagi CaO, AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, foiz miqdoriga bog'liq va quyidagi formula aniqlanadi:

$$K_q = \frac{\text{CaOQA}_2\text{O}_3\text{QMgO}}{\text{SiO}_2\text{QTiO}_2}$$

Bu formulaga, agar MgO miqdori shlakda 10% gacha bo'lsa ishlatiladi. Ko'p bo'lgan xolda quyidagi formuladan foydalanadi:

$$K_q = \frac{\text{CaOQA}_2\text{O}_3\text{Q } 10}{\text{SiO}_2\text{QTiO}_2\text{Q (Mg O -10)}}$$

Sifat koefitsienti qancha baland bo'lsa, domna shlakini gidravlik aktivligi shuncha baland bo'ladi.

### Domna shlaklari kimyoviy tarkibi

Sekin sovutilgan shlaklarda CaO, - SiO<sub>2</sub>, AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bilan tulik bog'langan bo'lib - 2 CaO, SiO<sub>2</sub>, rankinit 3 CaO, 2 SiO<sub>2</sub>, melilit - 2 CaO, AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, okermanit 2 CaO, MgO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub> kabi birikmalar xosil qiladi. Agar CaO > 44 - 46% ohsa unda shlaklarni zarrachalari o'z - o'zidan kuxun xolatga o'tadi. SHlakdagi MgO uning gidravlik aktivligi yaxshi ta'sir kursatadi, ammo miqdori - 15 - 20% dan oshmasligi kerak.

SHlakdagi AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aktivligini oshiradigan birkmalar xosil qiladilar. Kremniy oksidi SiO<sub>2</sub> shlakdagi miqdori portlandtsementga nisbatan ko'proq, ular sovutilganda kristallanmaydi va shisha kurinishda kotib qoladi.

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - shlakda kam bo'ladi va gidravlik xossasiga ta'sir ko'rsatmaydi. MnO ning miqdori 2 - 4% dan oshishi mumkin emas, chunki u shlakni (aktivligini) pasaytiradi.

### Domna shlaklarni gidravlik xususiyatlari.

Oddiy sharoitlarda suv bilan birikishida deyarli domna shlaklari faolligini ko'rsatmaydilar va qotmaydilar. Ammo tadqiqotlar shuni qo'rsatdiki shlaklardagi kristal yoki shishasimon fazalaridagi moddalarga mexanik, kimyoviy va issiklik faktorlar ta'sir ettirsa ular suv bilan ta'sirlashadi va gidravlik qotishga qobiliyati oshadi. Natijada yangi, suvda eriyadigan moddalar xosil qilinadi. Xususan gelenit - 2CaO, AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> - oddiy xaroratda inert bo'lib Sa(ON) ta'sirida suv bilan oddiy sharoitlarda qotuvchi maxsulotlar xosil qiladi.

Okermanit - 2 CaO, MgO, 2 SiO<sub>2</sub> oddiy sharoitda va neytral muxitda gidratatsiyaga qodir emas, ammo Sa(ON)<sub>2</sub> ta'sirida u S - S - N(II) xosil qilib gidratlanadi.

Odatda ishqoriy aktivizatorlar sifatida oxak va portlandtsement kullashadi, shuni ular suv bilan ta'sirlashuvida Sa(ON)<sub>2</sub> ajratadi.

Sulfat aktivizatorlar sifatida - gips yoki angidrid kullanadi.

Asosiy domna shlaklari 44 – 48%  $\text{CaO}$ , 35 – 38%  $\text{SiO}_2$  5 – 10%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  lardan iborat. Bular 5 – 10% oxak yoki portlandtsement ta'sirida ishqorli aktivashishga duch keladilar va past asosli gidrosilikatlar xosil qilishga olib keladi. Xar xil Tarkibli shlakli shishalarni gidravlik aktivligi issiklik ishlovida keskin oshadi.

### **Granullangan elektrotermofosfor shlaklari.**

Bu turdagi shlaklari fosfatli mineral xom ashyolar – fosforitlar va apatitlarni – oddiy fosfor ajratib olish uchun ularga elektrotermik ishlov berishda xosil bo'ladigan qo'shimcha maxsulotlardir. 1t fosfordan – 10 – 12t shlaklar xosil bo'ladi va ular quyidagilardan iborat  $\text{CaO} - \text{MgO}$  yig'indisi 80 – 85%. Elektrotermofosfor shlaklar shlakoportlandtsement ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bu shlaklarda quyidagilar bo'lishi kerak:

$\text{SiO}_2$  – 38% dan kam emas

$\text{CaO}$   $\text{MgO}$  – 43% dan kam emas

$\text{R}_2\text{O}_5$  – 2,5% dan ko'ri emas

### **Granullangan yoqilg'i shlaklari**

Ular kukunsimon toshko'mirni 1500 – 1700S da yoqishda xosil bo'ladi. Ularning minerali qismini o'txonadan erigan shlak ko'rinishida chiqarib olinadi va suvda granullanadi. Ular asosan shaffof kislotali ferroalyumsilikat shishadan iborat bo'ladi. Tarkibida 85 – 92% gachan  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{F}_2\text{O}$  mavjud. Bular bir xil kimyoviy va fazoviy tarkibga egadir. Yonilg'i granullangan shlaklardan tayyorlangan bog'lovchilar avtoklavdi qotishda gidrogranat, murakkab tarkibli birikmalar xosil qilib qotadi.

### **Domna shlaklarni granullash (aktivligini oshirish)**

Bog'lovchi moddalar uchun muljalangan shlaklar keskin suv; bug', xavo bilan sovutilsa ularni faolligi oshadi.

Zamonaviy metallurg zavodlarida granullashni ikkita usulini qo'llashadi – xul va quruq. Xo'l usulda qaynok suyuq shlaklar suvli basseynga ko'yuladi. Basseynlar domna kechlarning yonida joylashgan bo'lib, ularning sig'imi 450 – 800m<sup>3</sup> va to'rt burchakli betonn rezervuar ko'rinishda bo'ladi xul granullashda 1t shlakni sovutishga 2 – 2,5m<sup>3</sup> suv sarflanadi. Ammo bu usulni kamchiliklari bor: olingan shlaklar yukori namlikka ega bo'ladilar 20 – 30%, quruq usulda granullash barabanli, suv bilan zarb beruvchi asboblarda utkaziladi. Granullangan shlaklar aralashtirishgan shlakoportlandtsement, shlakli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda ko'llanadi.

### **Shlakli tsementlar**

#### SHlakoportlandtsement

Bu portlandtsement klinkerni domna yoki elektrotermofosforli shlak va ikki suvli gips bilan birgalikda to'yib olinadigan gidravlik bog'lovchi moddadir. SHlakoportlandtsementga shlak massa bo'yicha 21% dan kam va 60% dan ortiq bo'lmagan miqdorda solinadi. 300 markadagi shlakoportlandtsementga shlak massa bo'yicha 60% dan ortiq, ammo 80% dan ko'p bo'lmagan miqdorda solinadi. Gipsni bog'lovchi moddalarning tutib qolishini tezlashtirish uchun kiritiladi. Uning narxi portlandtsement narxidan 15 – 20% arzon bo'ladi. Bugungi bizning mamlakatimizda

ishlab chiqarilayotgan tsementning 25% ini shlakoportlandtsement tashkil qiladi. Klinker olishda shlakdan gilli komponent sifatida foydalanish maqsadga muvofiqdir. Bunday klinker tayyorlashda shlak avval  $600 - 700^{\circ}\text{S}$  dan ortiq bo'lmagan xaroratda quritiladi, 1 – 2% namlik qolguncha, qolgan ishlab chiqarish jarayonlari esa portlandtsement zavodlarida qo'llaniladigan jarayonlar kabi kechadi. Qo'ritilgan shlak, portlandtsement klinkeri va gips o'lchab sharli tegirmonda tuyadi.

To'tishini yengillashtirish uchun 1% gacha sifatiga ta'sir etmaydigan maxsus kushimchalar kushish tavsiya etiladi. Tez qotuvchi shlakoportlandtsementni satxi yuzasi  $4000 - 5000\text{sm}^3/\text{g}$  bo'lganga tuyuladi. SHlakoportlandtsementni aktivligini oshirish uchun tsementda shlakni ulushini kamaytirish va maydalik darajasini oshirish kerak. Oddiy shlakoportlandtsementda asosiy granullangan shlaklar miqdori 50 – 60% nordon qo'shimchalar 30 – 40% bulishi kerak. Ayni vaqtlarda shlakni 8 – 10% mikdorini nordon kremniyni ko'shimga bilan (trepel, opoka va x.) alm ashtirish mumkin. SHlakoportlandtsementni qotish jarayonida ikkita komponent ishtiroq etadi – klinker va granullangan domna yoki elektrofosfor shlaki suv bilan ta'sirlashuvida birinchi navbatda klinker zarrachalari reaksiya kirishadi. Natijada  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ajralib chiqadi va kaltsiy gidrosilikatlar, keyingalik shlak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ni yutganda, uning suyuq muxitda kontsentratsiyasi kamayadi. Bir vaqtda gips alyuminat kaltsiy bilan reaksiya kirishadi va  $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot (30 - 32) \text{N}_2\text{O}$  xosil qiladi reaksiya davom etganda SSN (II)  $\text{S}_2\text{AN}_8$  larni xosil qilinadi. SHlakoportlandtsementni ( $80 - 100^{\circ}\text{S}$ ) kotishida yangi xosil bo'lgan maxsulotlarni tarkibi oddiy xaroratda xosil bulgan maxsulotlardan farqi yo'k. Fakat avtoklavlarda ( $174,5 - 200^{\circ}\text{S}$ ), tuyingan bug' bosimi ostida ( $0,8 - 1,5\text{MPa}$ ) gidrosilikat, gidrogranatlar xosil bo'ladi.

### **SHlakoportlandtsementning xossallari.**

Zichligi  $2,8 - 3\text{g}/\text{sm}^3$  oraliqda tebranadi. Sochiluvchan (kukun) ko'rinishidagi xajmiy massasi:  $900 - 1200 \text{kg}/\text{m}^3$  zichlashganda esa  $1400 - 1700 \text{kg}/\text{m}^3$  mustaxxamligi buyicha 300, 400, 500 markalari mavjud.

Suvga talabganligi 27 – 30% teng, tutib qolishi muddatlari 45 min oldin emas, oxiri – 10 soatdan kech emas. SHlakoportlandtsementning faoligi shlakni kimyoviy mineralogik tarkibi shlak va klinkerni nisbati bilan belgilanadi.

Olovga mustaxkamlikni pasaytirimagan xolda yukori xarorat ( $600 - 800^{\circ}\text{S}$ ) uzok vaqt ta'siriga bardosh beradi. Yumshoq, sul'fat suvlar ta'siriga chidamli sovukka chidamligi buyicha mujasi 50 – 100 tsiklarga teng.

Qullanishi: asosan ulkan inshootlar uchun, shuningdek issiq tsexlar, gidrotexnik qurilishlar uchun beton tayyorlashda qullaniladi.

Sul'fat – shlakli tsement – gidravlik bog'lovchi modda va uni granullangan domna shlakini, gips yoki ishqoriy quzg'atuvchili angidrid bilan birgalikda to'yish yo'li bilan tayyorlanadi. Tarkibida 80 – 85% shlak, 10 – 15% angidrid yoki ikki suvli gips, 5% gan portlandtsement klinker va 2% gacha oxak bo'ladi. Bunday tsementni tayyorlashda tarkibida oshirilgan miqdorda 10 – 20% atrofida Giltuproq va pasaytirilgan miqdorda 3% gacha chala marganets oksidi bo'lgan asosiy domna shlaklaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Sul'fatli – shlakli tsement olish texnologiyasi quyidagicha: xom – ashyoviy moddalarni omborlarga joylash, tayyorlash, tozalash va barcha komponentlarni birgalikda tuyish tayyor tsementni omborga joylash. Qotishda Giltuproq va kaltsiy sul'fati o'zaro ta'sirlashib, kaltsiy gidrosul'foalyuminat, past kaltsiy gidrosilikatlar yuzaga keladi.

Suv tsement nisbati 0,5 – 0,6ga barobar, chunki gidratatsiya vaqtida tsement suvni miqdorini bog'lash xususiyatiga ega.

Boshlang'ich davrdarda xosil bulgan ettringit tudi keyingi muddatlarda qisman bo'linadi va sulʼfat shlakli tsementni mustaxkamligini usishi kalʼtsiy gidrosilikatlarga va gidroalyumosilikatlar xosil bulishi xisobiga usadi.

Xossalari: bog'lovchini zichligi 2,9 – 3,1g/sm<sup>2</sup> chan tebranadi.

Xajmiy massasi sochiluvgan xolatda 200 – 1000, zichlantirganda 1500 – 1650k/m<sup>3</sup> gan.

Suvga talabganligi 50 – 60% teng.

Tutib qolish muddatlari boshlanishi 30min oldin emas, oxiri 10s. kech emas

Mustaxkamligi 28 sut. sung 30 – 40 MPa ni tashkil etadi. Agressiv muxitlarga (yumshoq sulʼfat suvlar) bardoshligi baland.

Qo'llanishi \_ ye,r suvosti inshootlar tayyorlashda foydalaniladi.

### **Nazorat savollari**

- 1.Shlaklar to'g'risida ma'lumot keltiring?
- 2.Domna shlaklari qanday hosil bo'ladi?
- 3.SHLaklarning aktivlik moduli nima?
- 4.Yoqilg'i kullar va shlaklari?
5. Domna shlaklarni gidravlik xususiyatlari qanday aniqlanadi?
- 6.Granullangan elektrotermofosfor shlaklari?,
- 7.Shlakoportlandtsement tarkibi va xossalari xarakterlang?



## MA'RUZA № 15

### Mavzu: Ohak shlakli bog'lovchi moddalar

#### Reja:

- 1.Oxak – shlakli bog'lovchi moddalar
- 2.SHLak ishqorli bog'lovchi moddalar.
- 3.Oxak putstsolan bog'lovchi
- 4.Oxak-kulli bog'lovchilar

**Tayanch so'z va iboralar: Oxak – shlakli bog'lovchi moddalar, suvga talabchanlig, mustaxkamligi, shlak ishqorli bog'lovchi moddalar, oxak putstsolan bog'lovchi, oxak-kulli bog'lovchilar,**

#### Oxak – shlakli bog'lovchi

Bu gidravlik bog'lovchi uni so'ndirilmagan oxak va granullangan domna yoki elektrotermfosfor shlakini va gips birgalikda to'yish yo'li bilan olinadi. Oxak – miqdori shlakning sifatiga qarab 10 – 30% oraliqda o'rnatiladi. Oxak – shlakli bog'lovchi moddalar oxak tarkibidagi qo'zg'atgich  $Sa(ON)_2$  ta'sirida qotadi. Bunda shlakoportlandtsementa shlak va suv o'zaro ta'sirlashganda kechadigan jarayonlar sodir bo'ladi.

Oxak – shlakli bog'lovchini ishlab chiqarish jarayoni quyidagilardan iborat: xom – ashyoviy moddalarni omborga joylashtirish shlakni quritish oxakni maydalash, tuyishdan oldin xom – ashyoni o'lchash, birgalikda tuyish, tayyor maxsulotni ishlatish joyiga junatish. SHlakni 600 – 700<sup>0</sup>S xaroratda quritish barabanlarda kuritiladi. Oxak – shlakli bog'lovchini sharli, trubali tegirmonlarda №008 elakda 3 – 5% koldig' kolguncha maydalaydi.

**Xossalari:** Zichligi 2,5 – 2,9 g/sm<sup>3</sup> ni tashkil etadi va tarkibidagi oxak turiga va miqdoriga bog'lik.

Xajmiy og'irligi: sochiluvgan xolatda 800 – 900 zichlantirgan xolatda 1200 – 1400 kg/m<sup>3</sup>.

Suvga talabchanligi: tarkibidagi oxak miqdoriga bog'langan xolda tutib qolish boshlanishi 25 min oldin emas, oxiri gips kech emas

Mustaxkamligi: buyicha 50, 100, 150, 200 markalarga bo'linadi. Sovukka chidamligi 25 – 50 tsikllarga teng. Bu bog'lovchi moddadan past markali yer – suv osti buyumlar ishlab chiqariladi, fakat navbatma navbat muzloli va erish kurish, namlanish sharoitlarda ishlatishi man etiladi.

#### SHlak ishqorli bog'lovchi moddalar.

Granullangan domna shlaklarni ishqorlar, masalan Na OH.KOH shuningdek kuchsiz kislotalarning ishqorli tuzlari (ishqor, soda, suyuq shisha) kiritish bilan xam aktivlashtirish mumkin. V.D. Gluxovskiy va boshqalarning tadqiqotlari asosiy va kislotali domna shlaklari asosida yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan shlak ishqorli betonlar olish mumkinligini ko'rsatadi. Bu bog'lovchi moddalarning asosiy komponentlari ishqorlarning suvli eritmasi bilan birgalikda maydalab to'yilgan granullangan domna shlakidir. Nordon shlaklarda suvda eruvchan shisha kam moduli 1,2 – 1,25 ishlatishi

tavsiya etiladi. Soda va soda – ishqorli moddalar zichligi 1,14 – 1,16 kg/l bo'lgan 15% suvli eritmalar ko'rinishida qo'shiladi.

Bu bog'lovchini qotishi shlakli shishani gidroksil ionlarni ta'sirida past asosli gidrosilikatlar (SSN(V) xosil qilishi asoslangan. Normal sharoitda qotishida uning mustaxkamligi 20 – 25 MPa teng. Bug'latilishda (8 – 12) 90 – 95<sup>0</sup>S xaroratda o'tadi mustaxkamligi 35 – 60MPa ni tashkil etadi. Bog'lovchini mustaxkamligi shlak, ishqorli komponent sarfi va xossasiga bog'lik bo'lib oshishi mumkin. Bu bog'lovchi modda kurilishni xar xil soxasida kullanishi mumkin.

### **Oxak putstsolan bog'lovchi**

Trepel, diatomit va boshqa aktiv mineral qo'shimchalarni oxak bilan birgalikda maydalab olinadigan bog'lovchi. Nam muhitda qotganda past asosli kal'tsiy gidrosilikatlar hosil qiladi. Quruq havo muhitda gidrosilikatlar suvsizlanishi mumkin. Buyumlarni mustaxkamligini pasaytirish mumkin.

Ko'pincha quritilgan nordon faol vulqon yoki cho'kkan jinsli qo'shimchalardan foydalanishadi. Oxak miqdori bog'lovchida 10-30% miqdorda, gips toshi 5% kam emas, xar xil qo'shimchalar miqdori 5% gacha, portlandtsement 25% gacha qo'shish mumkin.

Gidravlik qo'shimchalar, oxak, gips valikli, bolg'ali maydalagichda maydalanadi, quritish sharli yoki quritish barabanlarida tuyish bilan birgalikda o'tqaziladi va №008 elakda qoldig'i 10% qolguncha maydalanadi. Oxak-putstsolon bog'lovchini tutib qolishi va qotishi Sa(ON)<sub>2</sub> ning, qo'shimchadagi faol SiO<sub>2</sub> bilan ta'sirlashuviga va S-S-H(1), C-S-H(n) tipidagi gidrosilikatlar hosil bo'lishiga asoslangan. Ularning kimyoviy tarkibi, bog'lovchini tarkibiga, hotish davomiga, atrof-muhit haroratiga bog'liq.

### **Oxak-putstsolan bog'lovchi xossalari**

Zichligi: qo'shimcha turiga bog'liq holda 2,2-2,7 g/sm<sup>3</sup> ga teng.

Xajmiy og'irligi: sochiluvchan holda 500-810 kg/m<sup>3</sup>, zichlantirgan holda 800-1200 kg/m<sup>3</sup>.

Suvga talabchanligi: vulqon jinsli bog'lovchilarda 30-35%, cho'kkan jinslarda 40-50% ni tashkil qiladi.

Tutib qolish muddatlari: tutib qolish boshlanishi 25 min oldin emas, oxiri 24 soatdan kech emas.

Mustahkamligi bo'yicha 50, 100, 150, 200 markalarga bo'linadi.

Quruq havo muhitida saqlanganda qorishma va betonlarni mustahkamligi pasayadi.

Xavo o'tqazuvchanligi past, chunki qo'riganda gely ko'rinishadi tsement yangi mahsulotlari kata cho'kish qobiliyati ega, natijaada mikrodarsliklar sodir bo'lishi sababli tsement toshi va to'ldirgich orasida jinslashish buziladi.

Past asosli gidrosilikatlar hisobiga suvga chidamligi baland. Sovuqqa chidamligi – 10-20 tsiklga teng.

Bu bog'lovchi moddalar past markali qorishma va betonlar tayyorlashda qo'llanadi.

### **Oxak-kulli bog'lovchilar**

Ushbu bog'lovchi – gidravlik moddalar kiradi. Uni quruq kulni havoli yoki gidravlik oxakni birgalikda maydalab olinadi. Oxak miqdori 50 %, gipstoshi 5% gacha aralashtirib olinadi. Oxak-kulli bog'lovchini tarkibi yonilg'i qattiq turini mineral qismini tarkibiga bog'liq.

Masalan: qora va tosh ko'mirni kuli 60-80% bo'lsa, oxak 20-40% olinadi. Ishlab-chiqarish texnologiyasi kul, oxak gipsni birgalikda maydalab tuyib olishdan iborat. Tutib qolishi va qotishi faol metakaolinitni oxak bilan ta'sirlashuviga asoslangan. Bunda kal'tsiy gidrosilikat, gidroalyumino-silikatlar hosil bo'ladilar. Bu bog'lovchi juda sekin qotadi, mustahkamligi birinchi uch oyda past. Mustahkamligi va boshqa xossalari oxak-putstsolan bog'lovchilar xosalarini takrorlaydi.

### **Nazorat savollari**

1. Oxak – shlakli bog'lovchi moddalar haqida ma'lumot keltiring?
2. Oxak – shlakli bog'lovchi moddalarning suvga talabchanligi, mustahkamligini izohlang
3. Shlak ishqorli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
4. Oxak putstsolan bog'lovchi, xosalarini aytib bering?
5. Oxak-kulli bog'lovchilar tarkibini izohlang?

## MA'RUZAN<sup>o</sup> 17

### Mavzu: Giltuproqli tsement va ular asosidagi tsementlar.

#### Reja:

1. Giltuproq tsement uchun xom-ashyo
2. Giltuproq tsement ishlab chiqarish texnologiyasi
3. Giltuproq tsementning gidratlanishi, xossalari va ishlatish soxasi

**Tayanch so'z va iboralar: Giltuproq tsement, boksitlar, gil tuproqli tsementi qotishi, tutib qolish muddatlari,shlakli giltuproqli, ishlatilish sohalari**

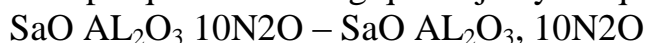
Bu bog'lovchi oxaktosh va boksitlardan tashkil topgan tez qotuvchi gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, ularning aralashmasi toblanishi yoki erish xaroratigacha qizdirib, so'ng maydalab to'yish yo'li bilan olinadi. Asosiy oksidlar miqdori qo'yidagi oraliqlarda o'zgaradi:  $AL_2O_3$  – 30 – 50%  $SaO$  – 35 – 45%  $SiO_2$  5 -10%  $Fe_2O_3$  5 – 15%.

Mineralogik tarkibi asosan tez qotuvchi yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan bog'lovchilik xossasini beruvchi past asosli kalbtsiy alyuminatlari  $SaO$ ,  $AL_2O_3$ ,  $SaO$  2  $AL_2O_3$ dan iborat.

Xom ashyodagi  $SiO_2$  miqdori 4 – 5% dan oshmasligi lozim, chunki uning miqdori bundan oshib ketsa qiyin eruvchi modda – gelenit yuzaga keladi. Giltuproqli tsement ishlab chiqarish uchun toza oxaktosh va boksitlar qo'llanadi. Boksitlarni kimyoviy tarkibi quyidagilardan tashkil topgan %  $AL_2O_3$  – 40 – 75,  $Fe_2O_3$  5 – 30,  $SiO_2$  2 – 15,  $TiO_2$  – 3,5. Boksitlarni sifatini asosiy ko'rsatkigi foiz xisobidagi  $AL_2O_3$ %  $SiO_2$  nisbati bo'lib va bu koeffitsient 5 – 6 dan past bulmasligi va kancha katta bo'lsa, bog'lovchini sifati shuncha yuqori bo'ladi. SHuningdek  $SiO_2$ ,  $MgO$  ning miqdori 1,2 – 2% dan oshmasligi lozim. Eritish 1800 – 2000<sup>o</sup>S xarorat kechadi, to'yish trubali tegirmonlarda 0,08 elakda 10% koldik qolguncha amalga oshiriladi. Tsement sifatiga sovutish jaraeni katta ta'sir ko'rsatadi. Tez sovutilganda moddani tuzilishi shishasimon bo'ladi va past sifatli modda olinadi. Sekin sovutishda kalbtsiy alyuminatlar yaxshi kristallangan va yuqori bog'lovchi xusiyatlariga ega bo'ladi, ya'ni tug'ri tanlangan reksimda yuqori sifatli bog'lovchi modda oshishini mumkin. Mayda tuyish ikki boskichda olib boriladi birinchida – lunjli, ikkinchida – konusli maydamig'ilar ishlatiladi.

#### **Gil tuproqli tsementi qotishi.**

Giltuproqli tsementning qotish jarayoni quyidagi reaksiya bo'uicha kechadi:



Xarorat orta borishi bilan bir kalbtsiyli alyuminat ikki kalbtsiyli, uch kalbtsiyli alyuminatga aylanadi va bu jarayon muxitning xaroratiga xamda bosimiga (R) bog'liq bo'ladi.

Giltuproqli tsementdan tayyorlangan betonni bug'lash man etiladi, chunki, uning qotishi bir sutkadan so'ng ekzotermikaning 70 – 80% ni tashkil qiluvchi intensiv ravishda issiqlik ajralishi bilan birgalikda kechadi va beton 25 – 30% va undan yuqori xaroratgacha qiziydi, bu uning mustaxkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi degan fikr mavjud. Giltuproqli tsement 400 – 500 – 600 markali bo'ladi, u portlandtsementga nisbatan anchagina (4 – 5) barobar qimmat.

#### **Giltuproqli tsementni ishlab chiqarish.**

Buning uchun toza oxaktosh va boksitlar ishlatiladi. Boksitlarni kimyoviy tarkibi %  $Al_2O_3$  – 40 – 75:  $F_2O_3$  – 5 – 30%:  $SiO_2$ , 2 – 15%:  $FeO_2$  – 3,5.

Boksitlarni sifatini asosiy ko'rsatkichi bu sifat koeffitsienti va u %  $Al_2O_3$  %  $SiO_2$  nisbatan bilan ifoda etiladi va u kancha baland bo'lsa shunga boksitlarni sifati baland bo'ladi. Xom ashyoviy birikmalarni aylanma shaxta pechlarda 1800 – 2000<sup>0</sup>S quyiladi. Sovitilgan modda maydalanadi va tuyuladi. Maydalash ikki bosqichda olib boriladi, birinchi lunjli, ikkinchisi bolg'ali maydalig'igda. Tuyish trubali tegirmonda № 008 elakda 10% qoldi kolg'uncha tuyuladi.

Giltuproqli tsementni asosida angidrit Giltuproqini, shlakGiltuproqli va x.k tsementlar tayyorlanadi.

### **Gil tuprokli tsementlarni xossalari ishlatilish soxasi.**

Zichligi: 3 – 1 – 3,32 g/sm<sup>3</sup> oralikda tebrinadi, xajmiy og'irligi sochiluvgan 1000 – 1350, zichlantirgan xolatda 1600 – 1800 kg/m<sup>3</sup> ushbu tsementning suv talablanligi 24 – 25% teng. Tutib qolish muddatlari: boshlanishi 30 min oldin emas, oxiri esa 12 soatdan kech emas.

Tutib qolishni sekinlashtirish uchun NaCl, CaCl tezlashtirish uchun oxak, portlandtsement kiritish tavsiya etiladi.

Mustaxkamligi bo'yicha - 400, 500, 600 markalarga bo'linadi va bir sutka qotganda so'ng namunalar 3 sutkali mustaxkamligidan 80 – 90% ga ega bo'ladilar. Bu tsement asosida tayyorlanganda betonlar yuqori sovukka, issikka chidamligi bilan xarakterlanadi, chunki uning tarkibida erkin xolatdagi SaO yo'q bo'ladi va g'ovakligi portlandtsementga nisbatan 1,5 barobar kam. Gil tuproqli tsement  $CaSO_4$ ,  $MgSO_4$ , dengiz suvi, sutmoy kislotalar ta'siriga chidamli:

Ishlatilishi: issika chidamli, gidrotexnik inshootlar tayyorlashda ko'llanadi. Ishqoriy muxit xarorati 25 - 30<sup>0</sup>S dan yuqori bulgan xolatlarda ishlatilishi mumkin emas.

### **Nazorat savollari**

- 1.Giltuproq tsementlar haqida ma'lumot bering?
2. Boksitlar gil tuproqli tsementlar tarkibida qanday ahamiyatga ega?
- 3.Giltuproq tsementlar qotishini tushuntirib btring?
- 4.Giltuproq tsementlar xossalarini ta'riflang?
- 5.Shlakli giltuproq ishlatilish sohalarini ayting?

## MA'RUZA № 17

### Mavzu: Gips tsementli putstsolon bog'lovchi moddalar

#### Reja:

1. Gips tsementli putstsolon bog'lovchi moddaning xom-ashyoviy tarkibi
2. Ushbu tsementning xossalari va ishlatish soxasi
3. Sulfoalyuminatli tsementlar
4. Tamponaj tsementlar.
5. Maxsus xususiyatga ega bo'lgan aralash bog'lovchi moddalar
  
6. Tayanch so'z va iboralar Gips tsementli putstsolon bog'lovchi modda, sulfoalyuminatli tsementlar, tamponaj tsementlar, gaz qazilmalari uchun kengayuvchan tam'onaj tsement,

#### Gipsli – tsementli putstsolon bog'lovchi modda. (GTSPB)

Bu bog'lovchi 75 – 50 yarim suvli gips, 15 – 25% portlandtsement, aktiv 200 m<sup>2</sup>/g dan kam bo'lmagan putstsolon qo'shimcha (trepel, popka, diatomit) dan tarkib topgan. Undan tayyorlangan betonlar sovuqqa xamda sulg'fatlarga bardoshli bo'ladi.

Bog'lovchini qotishda putstsolon ko'shimchani roli suvli muxitda  $Sa(ON)_2$  konsentratsiyasini pasaytirish va bunda 4  $SaO$ ,  $AL_2O_3$ ,  $13N_2O$ ,  $3SaO$ ,  $AL_2O_3$ , 6  $13N_2O$ ) stabilg' xolatdan past asosli mustaxkam moddalarga o'tadi. Ular asosida mustaxkamligi 15 – 20 MPa betonlar tayyorlash va pulat armaturani  $Na NO_3$  eritmalari bilan ximoya qilish mumkin.

#### SULFAT ALYuMINATLI TSEMENTLAR

Bu bog'lovchining muallifi prof. T.A. Atakuziev F.M. Mirzaevlar va 1979 yillarda Angren tsement zavodida ishlab chiqarishni taklif etishgan. Uning tarkibi: Almalik kimyoviy zavoddagi fosfogips 40 – 45% ,kaolin 10 – 14% va 45 – 40% oxaktosh. Ishlab chiqarish texnologiyasi quyidagilardan iborat: oxaktosh ikki bosqichda va gil valikli maydalag'ichda maydalanadi. Xom – ashyoviy qorishma (shlam yoki shixta) aylanma pechda uzunligi 80m, maxsuldorligi 80t soatiga (1200 – 1300<sup>0</sup>S) xaroratda ko'ydiriladi. Kuydirilgan, so'ng sovutilgan klinker trubali tegirmonda mayda fosfogips bilan birgalikda tuyuladi. Xom – ashyoviy qorishmaning  $SaO$  ga tuyinish koeffitsienti TKq1 ga teng.

Klinkerning mineralogik tarkibi:  $S_{ts}A Fq2,62$ ,  $3SaO N_2O_3Sa SO_4$  – 13,38,  $2S_2 S Sa SO_4$  – 72,90:  $Sa SO_4$  bog'langan q23,5,  $Sa SO_4$  erkin q 6,81%

Kimyoviy tarkibi:  $SiO_2q16,75$ ;  $AL_2O_3$  – 5,27;  $Fe_2O_3$  – 0,63;  $SaO$  – 38,18;  $SO_3$  – 18,66.

Xossalari: tutib qolish muddatlari boshlanishi 15min. oldin emas, oxiri 25min. kech emas.

Normal kuyukligi 23,5% xajmiy notekisligi normada. Bu bog'lovchi xamma saqlash sharoitlarda tez mustaxkamlikka ega bo'ladi, va suvga, xavoga chidamlik mustaxkamligi 400 markadan kam emas.

Bu bog'lovchini tez qotishi sulg'fosilikatni eruvchanligiga, gidroliz, gidrotatsiya jarayonlarining tezligi bilan bog'lik. Belitni gidrolizlanishi suvni suspenszida  $SaO$

konsentratsiyasini kupaytiradi va  $\text{SiO}_2$  ning kamaytiradi. Gidratlanish bir kalg'rsiyli sulg'faalyuminat xosil bo'lishi bilan o'tadi. SHunday qilib gidratlanishni birinchi maxsulotlari –  $3(\text{SaO AL}_2\text{O}_3)$ . Sa  $\text{SO}_4 \text{ N}_2\text{O}$  va  $\text{S}_3\text{A } 3\text{SaSO}_4 \cdot 3\text{N}_2\text{O}$ , 12 soatdan keyin ettringitni mayda prizmasimon kristallari yuzaga keladi, bir kundan so'ng kristallar o'lchami yiriklashadi, va mikdori ko'payadi.

Bu tsementlar yemirilishga yuqori chidamlilik koeffitsientiga ega, ayniqsa  $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  suvlar tahsiriga. Issiqqa chidamligi –  $900 - 1000^0\text{S}$  xaroratgacha. Sovukka chidamligi  $200 - 300$  tsiklga teng.

### **TAMPONAJ TSEMENTLAR**

Tamponaj tuzilmalari xar xil sharoitlarda ishlatiladi. Qazilmalar xarorati  $20-25^0\text{S}$  dan  $200-300^0\text{S}$  gacha bosimlar, qatlam suvlarni kimyoviy tarkibi, jinslarni mineralogik tarkibi o'zgarib turadi.

Ayniqsa gaz qazilmalarda ishlash sharoitlari juda murakkab, chunki tsementlash tugagandan so'ng gazlarni qatlamdan qazilmaga o'tishining xavfi bo'ladi, natijada favvoralar yuzaga kelishi mumkin.

SHu munosabati bilan bunaqa sharoitlarda ishlatiladigan tamponaj tsementlarni xossalarni yaxshilash kerak.

Bu xossalarga tutib qolish muddati (boshlanishi va oxiri), reologik (oquvchanlik, yopishqoqlik, xarakatchanlik) xossalari kiradi.

Birinchi tadqiqot-tajriba ishlari 1907-1908 yillarda bajarilgan. O'sha yildagi tsementlar sekin qotadigan, past mustaxkamlikka, qo'pol maydalikka ega bo'lgan va uzoq vaqt kerakli mustaxkamlikka ega bo'lishini kutish kerak bo'lgan. SHu munosabati bilan qotish jarayonini tezlashtirish zaruriyati bo'lgan. Tutib qolish muddati bu shunday jarayonki, unda tsementni suv bilan aralashtirgandagi xarakatchan qorishma asta-sekin quyuklashadi va boshlang'ich mustaxkamlikni egallaydi va shu xolatda uning qayta ishlashi qiyin bo'ladi, SHuning uchun tamponaj tsementlar shunaqa tutib qolish muddatlariga ega bo'lishi kerakki, ularni xar xil vaziyatlarda, sharoitlarda ishlatishini imkoni bo'lishi kerak.

Masalan, qazilmalardagi xarorat va bosim kutarilsa, tamponaj tsementlarga sekinlashtiruvchi – reagentlar ishlatilishi kerak (KMTS, SSB, SDB).

Odatda xamma tsementlar uchun tutib qolish boshlanishi 45 min oldin emas, oxiri 10-12 soatdan keyin emas. oGutib qolishdan oldin tsement xamiri tiksotrop xossalarga ega. Qotgan sari xamirni qayta ishlatilishi qiyinlashadi. SHu vaqtda xamir tinch xolatda qotishi kerak.

Uzoq vaqt davomida tutib qolish muddati tamponaj tsementlar uchun asosiy xarakteristika bo'lgan. Ular suv tsement munosabati o'zgarishga bog'liq bo'lgan, yahni uning ortishi tutib qolish muddatini cho'zadi, ayniqsa tutib qolishni oxiri, aksida esa tsement sarfini o'stiradi. TSeiment klinkeri mineralogik tarkibi 80-82 % silikatlardan, 20-18 % alyuminat fazalardan iborat.

TSeiment ishlab chiqarish sanoati ikki xil tomponaj tsement ishlab chiqaradi. Biri o"sovuq" ( $22\text{Q}2^0 \text{ s}$ ) ikkinchisi "issiq" ( $75\text{Q}3 \text{ s}$ ) qazilmalarga mo'ljallangan. Standart talabiga ko'ra "sovuq" qazilmalar uchun tsementlarini tutib qolishini boshlanishi 2 soatdan oldin emas, "issiq" qazilmalar uchun 1 soat 45 minut oldin emas.

Tutib qolish oxiri "sovuq" qazilmalar uchun 10 soatdan keyin emas "issiq" qazilmalar uchun 4 soat 30 minut kech emas.

Egilishiga bo'lgan mustaxkamlik chegarasi (sg'ts-0,5) 2 sutkadan so'ng "sovuq" qazilmalar uchun 27 kgg'sm dan kam, issiq" uchun 62 kgg'sm<sup>2</sup> kam emas. TSement xamirini yeyilishi 180 mm dan kam bo'lmasligi lozim "Sovuq" qazilmalar uchun klinkerga 15% ortiq bo'lgan miqdorda aktiv mineral ko'shimchalar yoki 10 % ko' bo'lmagan inert qo'shimcha (kvarts qumi yoki kristall oxaktoshi) qo'shish mumkin.

o'Issiq" qazilmalar uchun granullangan domna shlaki yoki faqat cho'kkan jinlardan iborat aktiv mineral qo'shimchalar 15 % ku' emas, yoki kvarts qumi 10 % dan ku' qo'shish tavsiya etiladi.

o'Sovuq" qazilmalar uchun tam'onaj tsementlarning satxi yuzasi 3000-3550 sm<sup>2</sup>g'g'g' aktiv minerallarning (S<sub>3</sub>SQS<sub>2</sub>S) yig'indisi 60 % atrofida va SO<sub>3</sub> miqdori 3-3,5% dan oshmasligi kerak.

"Issiq" qazilmalarga (75°C) mo'ljallangan tam'onaj tsement past alyuminatli bo'lishi kerak.

### MAXSUS TAM'ONAJ TSEMENTLAR.

past gigrosko'ik tam'onaj tsement-uzok vaqt saqlanganda mustaxkamligini yuqotadi. Uning Tarkibi klinker, gi's, uch etilamin qo'shimchadan iborat.

BQTS – kremniyli tsement. U kuydirmasdan olinadigan gidravlik boglovchi modda. Uning tarkibi, qo'yidagi quritilgan belitli kom'onent tarkibida 80% β-S<sub>2</sub>S, ishqorlar 2,5% SO<sub>3</sub> 0,5% ku' bo'lmasligi kerak.

Qazilmadagi xaroratga ko'ra belitning miqdori 30-70 % gacha tebranadi, kvarts qumi esa 70-30% gacha. Maydalangan bentonit gilni qo'shsa bo'ladi. Tutib qolish muddatlari boshlanishi 1s 45 min oldin emas oxiri 10 soatdan kech emas.

Tutib qolish muddatlarning tezlashtirish uchun 1-5 % miqdorda kalg'tsiylangan soda qo'shish mumkin, agar qazilma xarorati 90-130°S bo'lsa. Egilishiga bo'lgan mustaxkamlik chegarasi 900-30°S -200-400 at qazilmalar uchun 30 kg/sm<sup>2</sup>

130°-150 °S-500-700at - 40 kg/sm<sup>2</sup>, 150 ° - 300°S-500-700 at -50 kgg'sm<sup>2</sup>. Bu kremniyli tsement (BQTS) maxsus to'ri yuqori xaroratli neftg' va gaz qazilmalar unun mo'ljallangan.

**SHlak kulli tsement** - yuqori xaroratli qazilmalarini tsementlashga mo'ljallangan. Uning tarkibi maydalangan granullangan domna shlaki va kvarts qumidan iborat. Janubiy xududlarga mo'ljallangan.

Tuzlarga chidamli tsementlar neftg' konlaridagi qatlam suvlarida sulg'fat, xlorid, oltin gugurt tuzlari mavjud bo'lgani uchun tsement ilk bor qotish davrida yemirilishga uchraydi.

SHuning uchun to'yilgan kvarts qumini qo'shish tavsiya etiladi. Tadqiqot natijasida shu narsa aniqlandi: kvarts qumi 75° S yahni "issiq" qazilmalarga aktivligi oshadi va SaO ni kimyoviy bog'laydi, (160 mg SaO 1g qumga) shuning uchun tsement massasidan 25-45 % miqdorda qumni qo'shish tavsiya etiladi.

Bu tsement "issiq" va "sovuq" qazilmalarga ishlatilish uchun mo'ljallangan. Tarkibi : tam'onaj tsement, kvarts qumi, gi's toshi. "Sovuq" qazilmalari uchun qum 25 % Q 5, "issiq" uchun 45 % Q 5 miqdorda qo'shiladi.

Egilishiga bo'lgan mustaxkamligi 2 sutkadan keyin sovuq qazilmalar uchun 20 kgg'sm<sup>2</sup> kam emas, issiq uchun 40kgg'sm<sup>2</sup> kam emas bo'lishi kerak.

Og'irlashtirgan tam'onaj portlanment qazilmalaridan og'irlashtirgan burg'alash eritmani to'liq chiqarib yuborish uchun ishlatiladi.



Uning tarkibi 50-60 % klinkerdan, 40-50% gematit, magnetit, yoki dala sh'ati va ozgina-3 % gi'sdan iborat.

Issiq qazilmalar uchun og'irlashtiruvchi miqdori 40-60 % dan oshmasligi, tutib qolishi boshlanishi 1 s 45 oldin emas, oxiri 2 soat 30 min kech emas.

Tutib qolish muddatini sekinlashtirish uchun 0,33% gacha karboksilmetiltellyuloza qo'shish mumkin.

**Tolali tam'onaj tsement-** Bu tsement tarkibi tolali qo'shimchalar, asbest, qog'oz ishlab chiqarish (sanoati chiqindilari 2-3 % miqdorda kiritilgan).

Bu qo'shimchalar qazilma devorlarida setkali, sinchsimon plenka yoki darzliklarda tsementli tam'onlar xosil qiladi va xamma nozikliklarini berkitadi.

Natijada zich satxi yuza bilan bog'langan tsement qatlam xosil bo'ladi va shu mahsul darzliklarni, drenaj kanallarini berkitadi.

Tolali plenka tsementning qatlamga o'tishga to'sqinlik qiladi.

**Geltsement.** Tarkibi tam'onaj portlandtsement, 3-7 % benitonit gil qo'shishdan iborat.

Gidrostatik bosim tahsirida qazilmalarda gil eritmasi yoki tsement jinslarini qatlamga o'tib kelishi mumkin. SHu xolda ushbu tsementdan foydalaniladi.

Bu tsement kam suv ajralishi, cho'kishi, darzliklarga barqarorligi, zichligi bilan ajralib turadi. Undan tashqari perforatsiya vaqtida tsement toshi maydalanmaydi. Tutib qolish muddati boshqarish uchun SSB-0,5 -0,75 % miqdorda qo'shishi mumkin.

Engillashtirgan tam'onaj tsement, bir xil xududlarda neftg' va gaz qazilmalarni 3500-4000 m chuqurlikda qazishida olib boriladi. Bu xolda tsement qorishmasini 200 m dan ortiq balandlikka ko'tarish kerak bo'ladi va bu sharoitda yengillashtirilgan tsement qorishmasi qo'llaniladi.

Uning tarkibi aktiv mineral qo'shimcha (pemza, diatomit, o'oka, tre'el) va 30% kam emas klinkerdan iborat. Undan tashqari ishlatish joyida gil, perlit, keramzit, neftg' koksi bilan aralashtiriladi.

**Gaz qazilmalari uchun kengayuvchan tam'onaj tsement.** Gaz qazilmalarini burg'alashda, tsementlashda gazni chiqib ketishi kuzatiladi, natijasida ochiq gazli favoralar yuzaga keladi. Bunga sabab tsement qorishmalarini cho'kishi natijasida tsement toshi, qazilma devori va trubalar bilan kontakt joyida bo'shliq xosil bo'lishi kuzatiladi, va shu munosabat bilan ushbu tsement ishlatilishi tavsiya etiladi.

Uning tarkibi: tsement, kengayuvchan qo'shimcha 15 % dan (kaustik soda, MgO) Bu tsement turi kam suv, issiqlik, ajratadi, gaz o'tkazuvchichanligi, agressiv muxitda barqarorligi bilan xarakterlanadi.

Tam'onaj qorishmalarni xossalarni o'zgartirish uchun kimyoviy reagentlarni qo'llash kerak. Tutib qolish vaqti tezlashtiruvchi reagentlarga past molekulyar birikmalar-elektrolitlar kiradi: Na Cl, Ca Cl<sub>2</sub> kaustik kalg'tsiylangan soda, suyuq shisha. Masalan Na Cl -2-3 % oshmagan miqdorda tam'onaj qorishmalarni qotishini va ichki tuzilishini xosil bo'lishini tezlashtiradi, aksincha ichki tuzilishini xosil bo'lishini sekinlashtiradi.

SSB-sulg'fit s'irtli barda- tam'onaj tuzilmalarni qayta ishlashda ko'' qo'llanadigan reagent. U taxminan 180<sup>0</sup> S gacha tsement xamirning yoyilishini ko''aytirdi, ammo uning tahsiri xamma tsementlarga bir xil emas va uning o'timal miqdori tsement turiga, qotish sharoitiga bog'liq. Tsement qorishmalarni tutib qolish uchun 0,3% gacha miqdorda musallas kislotasi qo'shilsa uning muddatini tezlashtiradi.

Kimyoviy reagentlar quyruqlanishi, va qotish jarayonlarining sekinlashtiruvchilar kimyoviy tuzilishi bo'yicha 8ta guruxga bo'linadi:

1. Oksi-amino-karbon kislota va ularning tuzlari; limon musallasi, trioksiglutarovaya, glyukonli, ge'tan, etilendiamin tetra uksus kislota.

2. Qant, glyukoza, galaktoza glyukentanat natriy.

3. Boratlar va fosfatlar: bor kislota, bor, heksametafosfat, trinatriyfosfat.

4. Lignin birikmalari:

a) aktivlashtirilgan gidrolizli, nitrolignin, xlorli ligsulg'fitlangan nitrolignin,  $N_2O_2$  bilan oksidlangan lignin.

b) lignosulg'fonatlar: kaltsiy lignosulfanat ferroxromlignosulfonat, kondensatlangan sulg'fit- s'irtli eritma .

5. Tabiiy tanin maxsulotlari: ekstrakt kvebaxo, polifenol-o'rmon kimyoviy reagent va boshqalar.

6. Gummatlar: UHR, oksidlangan gummatli reagent.

7. polisaxarid birikmalar:

a) kraxmal, nordon sulg'finitlangan kraxmal.

b) tsellyuloza efirlari: karboksimetiltellyuloza, sulg'foefir tsellyuloza.

8. vinil-akril polimerlar asosida maxsulotlar:

Tam'onaj tuzumlar xossalarini fizik-kimyoviy usul bilan boshqarish tushunchasi qo'yidagilarini o'z ichiga oladi:

1) tam'onaj materiallarning xossalarini sharoitga mos xolda tanlash.

2) tam'onaj eritmalarining shakllanishida quduq muxitini ehtiborga olish.

Bu shartlarni bajarishda tam'onaj eritma va tosh o'rtasidagi bog'liqlik ehtiborga olinadi.

### **TAMPONAJ TUZUMLARINING QOTISH VA TUZILISHINI XOSIL QILISHDAGI JARAYONLAR**

Tam'onaj tuzumlarining qotish va tuzilishini xosil qilish xususiyati tufayli u quduqlarni tsementlash uchun xizmat qilishga asos bo'ladi. SHuning uchun bu tuzumlar, yahni tsementli eritmalarining asosiy fizik-kimyoviy muammolardan biri tuzilishini mexanik xossasini boshqarishdir. Bog'lovchilarni qotishdagi mustaxkamligining shakllanishining fizik-kimyoviy nazariyasiga akademik Rebinder asos solgan.

Tuzulishning zarur mustaxkamligini tahminlashda gidratlanishning o'timal sharoiti muxim o'rin tutadi. Bu krisstallizatsion shakllanishga olib keluvchi yetarli kattalikdagi zarur miqdordagi kristall parcha xossalarning minimal kuchlanishda xosil bo'lishi bilan kuzatiladi. Jarayonni boshqarish bog'lovchining dis'erslik darajasi va sus'enziya konsentratsiyasining o'zgarishiga bog'liq.

Tuzum xosil qilishni faollashtiruvchi yoki sekinlashtiruvchi qo'shish, yoki tashqi muxit sharoiti orqali boshqarish mumkin.

Qotishning dastlabki vaqtida tsement suv bilan samarali tahsirlashadi. So'ngra bu tahsirlashuv sekinlashadi.

TSementning fizik-kimyoviy tarkibi va xaroratga ko'ra qotish 40-120 minut davom etishi mumkin. Bu vaqtda tsementli eritma xossalariga ko'ra plastik massaga yaqin bo'ladi. TSement donalari yuzasida musbat zaryadlangan zarralar qobig'i xosil bo'ladi va ular bir- biridan uzoqlashadi. Bunga ko'ra eritmada tsement donachalari shunday tarqaladiki, ular orasida o'zaro tortish kuchi pay do bo'ladi.

Tsement donachalarining o'tkir qirralarida elektrostatik zaryad zichligi kam. SHunga ko'ra itarilish kuchi kam tuzilmada koagulyatsion struktura xosil bo'ladi. Bog'lovchilarning strukturalashish jarayoni 3 bosqichda boradi. 1- bosqich natijasida gidratlangan xossalar va zarrachalarning koagulyatsion strukturasi xosil bo'ladi. Bu paytda strukturaning plastik mustaxkamligi kam bo'ladi. 2 - bosqichda 4 kalg'tsiyli alyumoforitning kristallizatsion strukturasi xosil bo'lishi va o'sishi bilan xarakterlanadi. Bunda zarrachalar yuzasi kattalashadi va ular orasida molekulyar bog'lanishi xosil bo'ladi. Bu bosqich struktura mustaxkamligi bilan xarakterlanadi.

Birinchi bosqichdagi strukturaning buzilishi salbiy oqibatlarga olib kelmaydi, ammo ikkinchi bosqichda xosil bo'lishga ulgurgan kristall qatlamning buzilishi mustaxkamlikni tezda pasaytiradi.

Qotish jarayoniga xarorat va bosim sezilarli tahsir ko'rsatadi. Bunda avvalo gidratlanish tezlashadi, qattiq moddalarning suyuq fazada eruvchanligi o'zgaradi, tsementlar, shlaklar va boshqa bog'lovchilar gidratlanish maxsulotining fazoviy tarkibi o'zgaradi.

### **XARORAT VA BOSIMNING TAM'ONAJ TUZUMLAR TUZILISH MEXANIK XOSSALARIGA TAHSIRI**

Xarorat va bosimning tam'onaj tuzumlar tuzilish mexanik xossalariga tahsiri bog'lovchining tabiati va tuzumga kimyoviy ishlov berish xarakteriga bog'liq.

Gidravlik bosim, erishi, qattiq fazasini dis'ersiyalanish jarayoning tezlashishiga sezilarli tahsir etadi. Xajm birligidagi zarrachalar soni ortadi va o'z navbatida koagulyatsion bog'lanish ortadi.

Bir qancha vaqt o'tgandan keyin bog'lovchining qotishda tizim faqat suv bilan agregirlangan zarralar bilan emas, balki yal'i tuzilmali zarralar bilan tahsirlashadi, eruvchanligiga, suyuq faza miqdoriga, tuzum xarorati va boshqa faoliyatlarga bog'liqdir.

Tizim qotishning boshlang'ich davrida yuqori dis'ers maxsulotlarning jang'arilishi yuqori tezlikda bo'ladi, mexanik mustaxkamlik asosan yangi tuzilma miqdori bilan aniqlanadi, bu vaqtga kelgan yangi tuzilmalar asosan gelg' ko'rinishida bo'ladi. SHu bilan bir qatorda gelg'ning "qarish" jarayoni amalga oshadi. Bunda zarrachalar yiriklashadi, shu tariqa bog'lash xossalari zarrachalarning o'zaro to'qnashuv nuqtalarining kamayishi natijasida yomonlashadi. Lekin, umuman olganda, tizim mustaxkamligi kuchayib boradi, chunki bog'lovchi xossalarining dis'ersiyali susayish yuqori darajada gidrat birikmalarning qo'shimcha miqdorda xosil bo'lishi bilan kom'ensatsiyalashadi.

Lekin vaqt o'tishi bilan bog'lovchi bilan suv o'rtasidagi o'zaro tahsir kamayib boradi, masalan, gidratatsiya maxsulotlaridan ekranirlangan plynka xosil bo'lishi natijasida. Bu vaqtda yangi tuzilma zarrachalarining jami yuzasining axamiyati zarrachilarning yiriklashuvi natijasida kamayib boradi va maksimumdan o'tadi. Bir vaqtning o'zida yangi tuzilmalarning bog'lovchilik xossasi kamayadi. Bu qotuvchi tizim mustaxkamligining kamayishiga olib keladi. Bunday jarayonlar u yoki bu bog'lovchining gidratatsiyasining yakunida kuzatiladi dastlabki materiallarning to'la yoki qisman sarflanishi bilan xarakterlanadi.

Bog'lovchining suv bilan o'zaro tahsirining bog'lanishi vaqti bir qancha sabalarga bog'liq. Bularning asosiylari: dis'ersiyaligi, suyuq fazada yangi tuzilmaning erish darajasi, uning mavjudligi, qotuvchi tizimning xarorati. Bu vaqtda tizim

mustaxkamligining maksimal ko'rsatkichlariga erishadi va suvsizlanadi. SHunday qilib, tsement toshning shakllanishi quyidagi omillarga bog'liq:

1. Bog'lovchi moddaning suv bilan aralashmasining xajmi birligidagi xossasi va mazmuni.
2. Bog'lovchining gidratirlanmagan va gidratli yangi tuzilmaning qotuvchi tizimidagi xajmining mazmuni.
3. Gidrat yangi tuzilmalarning zarrachalarining xossalari.
4. Gidratatsiya tezligi, muxit xarakteri, suv bilan bog'lovchi aralashmaning xarorati.
5. Qotuvchi aralashma tarkibidagi turli qo'shimchalarning mavjudligi.

### **Maxsus xususiyatlarga ega bo'lgan aralash bog'lovchi moddalar.**

Portlandtsementdan tayyorlangan qorishmalar va betonlar yorilishi, kichrayishi, deformatsiyalariga uchrashi tufayli kichraymaydigan va kengayuvchan bog'lovchi moddalar ishlab chiqilgan. Ular gil tuproqli tsement yoki portlandtsement asosida tayyorlanadi. Kengaytiruvchi qo'shimchalar sifatida alyuminatlar va kaltsiy sul'fatlaridan, shuningdek kaltsiy va magniy oksidlardan foydalanish mumkin.

Tarkibi: 65 – 79% tsement, 20% gips va shuningdek, yuksak asosli kaltsiy gidroalyuminatli qo'shmicha birgalikda to'yib olinadigan bog'lovchi suv o'tkazmas kengayuvchan tsement (vodonepronitsaemo'y rasshiryayuhiysya tsement VRTS) deb atalgan bo'lib, uning muallifi V.V. Mixaylovdir (NIIJB)

Yuqori asosli kaltsiygidroalyuminat qo'shimcha Giltuproqli tsement va kukunsimon gidratli oxak aralashmasidan (1:1) iborat. Qotish vaqti boshlanish 4 min oldin emas. oxiri 10 mindan kech emas. CHiziqli kengayish 1 sut keyin 0,2% va 1% ko'p bulmasligi lozim.

Mustaxkamligi: 6 soat qotishdan keyin 75, 3 sutkadan - 300, 28 sut. – 500 kgs/sm<sup>2</sup> dan kam bulmasligi kerak. Suv o'tkazilmasligi bo'yicha markasi – 0,6 MPa. Bu tsementning qotishi kaltsiy gidroalyuminatni – SaAN<sub>10</sub> – suv bilan ta'sirlashuvida S<sub>2</sub>AN<sub>8</sub> va AL(ON)<sub>2</sub> xosil bo'lishiga asoslangan.

Gil to'prokli tsementga 25 – 30% angidrit kiritilsa angidrit – gil to'prokli tsement tayyorlash mumkin. qotishda uch kaltsiyli gidroalyuminat angidrit bilan reaksiya kirishib gidrosul'foalyuminat xosil kiladi va tuzumni mustaxkamligini oshiradi. Gil to'prokli tsementga 8 – 10% gacha oxak yoki portlandtsement ko'shilsa uning tutib qolish vaqti qisqaruv, mustaxkamligi keskin tutadi, chunki qotishda 3SaO, AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 6N<sub>2</sub>O va Sa(ON)<sub>2</sub> xosil bo'ladi va 3SaO AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 6N<sub>2</sub>O past bog'lovchi xususiyatiga ega. SHuning uchun gil to'prokli tsement bu bog'lovchilar bilan aralashtirish man etiladi.

I.V. Kravchenko ishlab chiqqan gipsli – Giltuproqli kengayuvchan tsement, yuksak Giltuproqli shlaklar va ikki suvli gipsni foiz xisobida 07:03 nisbatdan qushib to'yish yo'li bilan olinadi. Suvli va xavoli muxitlarda tez qotadi, mustaxkamligi bo'yicha 400,500 markalari bo'linadi, chiziqli kengayishi 1 sutkadan so'ng 0,15% dan kam, 28 sut. 0,3 kam va 1% ortiq bulishi kerak mustaxkamligi 3 sut. keyin 30MPa kam bo'lmasligi lozim.

Kengayuvchan portlandtsement (KPTS): 60 – 65% klinker, 5 – 7% yuqori Giltuproqli domna shlak, 7 – 10% ikki suvli gips va 20 – 25% aktiv mineral qo'shimchani birgalikda to'yish yo'li bilan olinadi va 400, 500, 600 markalarda chiqariladi. Bu bog'lovchini qotishi SSN (V) guruxdagi past asosli gidrosilikatlar yuzaga

kelishi bilan birgalikda kechadi. KPTS li betonlarning qimmatli xosasi – yuksak darajada suv o'tkazmasligidir. Bo'g'lanish jarayonida 70 – 80<sup>0</sup>S da mustaxkamligi o'sishi bilan utadi. Kengayuvchan portlandtsementdan tayyorlangan namunalar suvda bir sutkada qotganda 0,15% dan kam, 28 sut. – 0,3 – 1% ga kengayda, suvli xavoli muxitda esa – 28 sut. muddatda 0,1% dan kam miqdorda kamayadi.

Zo'riqtirilgan tsementlar 3TS (napryagayushiy tsement – NTS) katta kengayish energiyasi bilan xarakterlanadi. Massa bo'yicha 14 – 16% ikki suvli gips, va yuksak Giltuproqli komponent 16 – 20% xamda 64 – 70% portlandtsement klinkerini birgalikda satxi yuzasi 4000 – 4500 sm<sup>2</sup>/g. bo'lguncha maydalab, tuyib olinadi. Talab qilingan xolatlarda kengayish taʼsirini kuchaytirish uchun 5% dan ko'p bo'lmagan miqdorda oxak kiritiladi. Taklif qilingan 3TS o'z – o'zidan zo'riqtirilgan konstruktsiyalarda betonning armaturasining zo'riqtirish sharti talab qiluvchi xolatlarda ko'llanadi. Tsement moddolari xosil bo'lishi bilan bog'langan kimyoviy energiya armaturani zo'riqtirishdagi mexanik ishiga ratsional ishlatiladi.

3TS larning ikki turi qo'llanadi:

3TS – normal xaroratlarda qotuvchi monolit temir – betonlar uchun ishlatiladigan tsement.

3TS – issiq ishlovi beriluvchi o'z – o'zidan zo'riqturuvchi yig'ma temir – beton buyumlarda foydalanuvchi tsement. Erkin chizikli kengayish 28 sutkada so'ng 2,5% dan oshmasligi kerak. ZTS o'z-o'zidan zo'riqtiruvchi energiyasiga ko'ra uchta markasi tavsiya etilgan :

2 ,4,6 MPa ZTS 2 markali butunlay betonni cho'kishini oldini oladi va oldindan katta bo'lmagan zo'riqtirishni xosil qiladi. Ikkinchisi oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalar tayyorlashga mo'ljallangan, uchinchisi esa qolgan xamma oldindan zo'riqtirilgan konstruktsiyalar uchun bunda betonni armaturalash koefitsenti 0,15% dan 1 % gacha.

#### Nazorat savollari

1. Gips tsementli putstsolon bog'lovchi moddaning xom-ashyoviy tarkibini keltiring?
2. Sulfoalyuminatli tsementlar xossalari va ishlatish soxasini ayting?
3. Tamponaj tsementlar turlari va xossalarini izohlang.?
4. Maxsus xususiyatga ega bo'lgan aralash bog'lovchi moddalar haqida nimalarni dilasiz?

## MA'RUZAN<sup>o</sup> 18

**Mavzu:** Organik bo-lovchi moddalar

Reja:

**1. Umumiy ma'lumotlar**

**2 Bitumli bog'lovchilar<sup>o</sup> xom-ashyoviy tarkibi, xossalari**

**3.Qatronli bog'lovchilar xom-ashyoviy tarkibi, xossalari**

**4.Organik bo-lovchi moddalar asosidagi buymlar**

**Tayanch so'z va iboralar: Bitumli bog'lovchil, tabiiy bitumlar, qoldiq bitumlar, qatronli bog'lovchilar, toshko'mir qatroni, asfal't va qatron korishmalari va betonlar, tomga yopiladigan uram materiallar, pergamin,sh isha ruberoid**

### 1. Umumiy ma'lumotlar

Bitumli va qatronli bog'lovchilar organik bog'lovchi materiallar guruxidan iborat bo'lib, yuqori molekulyar uglevodorodlardan va ularning nometall hosilalaridan tashkil topgan. Ko'rib o'tilayotgan bog'lovchilar isitganda yumshaydi (suyuqlanadi) va sovitganda o'zining boshlang'ich qovushqoqligini tiklaydi, bu ularning asosiy alomatlaridir.

Qurilishda tabiiy organik bog'lovchi materiallar qadimdan ishlatila boshlangan. qadimgi Misr va Bobildagi turli inshootlardan organik bog'lovchilar (tabiiy bitum) topilgan. Ular minora, don omborlari va boshqa binolar qurishda toshlarni biriktirish uchun ishlatilgan. Keyinchalik ohak paydo bo'lishi bilan organik bog'lovchilar ishlatilishi kamaygan. O'tgan asrning o'rtalaridan boshlab organik bog'lovchilar yo'l qoplamlarida ishlatila boshlandi. XX asrda neft<sup>o</sup> qazib olish va undan neft<sup>o</sup> bitumlari olish keskin ortishi tufayli organik bog'lovchilar va ular asosida olinadigan materiallar turlari ancha kengaydi.

Xozirgi vaqtda bitumli va qatronli bog'lovchilardan qurilishda asfal'tobeton, tom va suvdan himoyalash materiallari, suvdan himoyalash mastikalar tayyorlashda keng foydalaniladi.

### **Bitumli bog'lovchilar**

*Bitumli bog'lovchilar* – uglevodorodlar va ularning nometall xosilalarining murakkab aralashmasidir (uglevodorodlarning oltingugurt, kislorod, azot bilan birikmalari). Dastlabki xom ashyoga qarab ular tabiiy va sun'iy neft<sup>o</sup> bitumlariga bo'linadi.

Tabiiy bitumlar – qora yoki to'q-jigar rang qattiq moddalar yoki qovushoq suyuqlik bo'lib, tabiatda sof ko'rinishda yoki cho'kindi tog' jinslarini (ohaktoshlar, qumtoshlar) shimdirgan holatda uchraydi. Bundan ko'p ming yillar muqaddam neft<sup>o</sup> yer qobig'ining ustki qatlamlariga oqib kirgan tog' jinslari unga to'yingan, so'ngra esa bug'lanuvchi moddalar asta-sekin uchib ketishi natijasida tabiiy bitumga aylangan. Tarkibida 5 dan 20% gacha tabiiy bitum bo'lgan tog' jinslari asfal't bitumlari deb ataladi. Sof bitum olish

uchun maydalangan asfalt-tog' jinsini qaynoq suv yoki organik eritgichlar bilan ishlab olinadi.

Qizdirganda tabiiy bitum sekin-asta yumshaydi, sovitilganda esa qotadi. Suvda erimaydi, lekin uglerod sulfid, benzol, xloroform, skipidar va boshqa organik eritgichlarda oson eriydi.

Mayda kukun ko'rinishidagi asfalt jinslaridan asfalt mastikasi va asfalt betonlarini olish uchun foydalaniladi.

Neft bitumlari neft va uning smolali qoldiqlarini qayta ishlash maksuloti hisoblanadi. Olish usullariga qarab bitumlar qoldiq, oksidlangan va kreking neft bitumlari turkumiga kiradi.

*Qoldiq* bitumlar (gudron) xaydash yo'li bilan neftdan benzin, kerosin va moylarning bir qismini ajratib olishdan keyin hosil bo'ladi.

Me'yoriy haroratda ular qattiq moddadan iborat. *Oksidlangan* bitumlar neft qoldiqlari orqali puflab o'tkazib olinadi, ular bunda kislorod ta'siri ostida oksidlanadi va zichlanadi. Kreking bitumlar esa neft va neft moylarining yuqori haroratda parchalanish mahsulotidir.

Neft bitumlarining rangi qora yoki to'q-qo'ng'ir bo'ladi. qovushqoqligiga qarab ular qattiq, yarim qattiq va suyuq bitumlarga bo'linadi. Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari qurilish, tomga yopish va yo'l bitumlariga bo'linadi.

Qattiq va yarim qattiq neft bitumlari yo'llarga qoplash, o'ramli namdan himoyalash va tom materiallarini bitum mastikalari, laklari va boshqalarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Qurilishda neft bitumlaridan foydalanilganda bitum markasi hamda ayni joyning iqlim sharoitlari va bitumning ishlatilish so'kasiga qarab ikki xil bitum aralashmasini tanlash zarur.

*Bitumlarning xossalari.* Neft bitumlarining sifatini va markalarga bo'linishini aniqlaydigan asosiy xossalari – qovushoqligi, yumshash va chaqnash harorati, cho'ziluvchanligidir.

*Qovushoqligi* bitumga kuch ostida ignaning kirish chuqurligi bo'yicha penetrometrda o'lchanadi. Bitumga ignaning kirish chuqurligi qancha katta bo'lsa, uning qovushoqligi binobarin shunchalik kichik buladi.

Bitumning *yumshash harorati* «Kol'tso i shar» asbobida aniklanadi. Bitumning bu xossasi uni turli harorat sharoitlarida foydalanishga yaroqliligini ko'rsatadi.

*O't olish harorati* bitum bilan ishlaganda texnologik parametrlarni aniqlash uchun a'kamiyatga ega, u maxsus asbobda o'lchanadi. O't olish haroratiga bitum namunasining bir qismi yoki butun yuzasi ustida birinchi ko'k alanga paydo bo'lganida termometr ko'rsatadigan harorat qabul qilinadi.

Bitumning *cho'ziluvchanligi* namunani duktilometrda cho'zish yo'li bilan topiladi. Cho'zilgan namunaning uzilish paytidagi uzunligi (sm hisobida) bitum cho'ziluvchanligining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Ko'rib o'tilgan xossalar bir-biriga bog'liq. Masalan, qattiq bitumlarning yumshash harorati yuqori bo'ladi, lekin cho'ziluvchanligi kichik, ya'ni nisbatan mo'rt bo'ladi: aksincha, uncha yuqori bo'lmagan haroratda yumshaydigan bitumlar juda cho'ziluvchan bo'lishi mumkin, ya'ni katta plastiklikka ega bo'ladi.

## **Neft bitumlarining fizik-mexanik xossalari**

Bitum markasi	25 <sup>0</sup> S da ignaning kirish chuqurligi, 0,1 mm	25 <sup>0</sup> S da cho'ziluvchanligi, sm kamida	Harorat <sup>0</sup> S, kamida	
			yumshashi	o't olishi
<b>Qurilish bitumi</b>				
BN-50/50	41-60	40	50	220
BN-70/30	21-40	3	70	230
BN-90/10	5-20	1	90	240
<b>Tomga yopiladigan bitum</b>				
BNK-45/180	140-280	me'yorlanmaydi	40-50	240
BNK-90/40	35-45		85-95	240
BNK-90/30	25-35		95-95	240
<b>Yaxshilangan yo'l bitumi</b>				
BND-45/180	200-300	Me'yorlanmaydi	35	200
BND-90/130	91-130	65	39	220
BND-60/90	61-90	60	43	220
BND-40/60	40-60	40	51	220

Neft bitumlari zich tuzilgan bo'ladi, ularning g'ovakliligi amalda nolga teng, shu sababli suv o'tkazmaydi, kislotalar, ishqorlar, ishqorli suyuqliklar va gazlar ta'siriga qarshi turg'un, sovuqqa chidamli bo'ladi. Ular tosh materiallari, yog'och materiallari bilan puxta bog'lanish xususiyatiga ega, lekin organik eritgichlarda (xloroform, benzin va boshqalarda) eriydi. Ishlatish sharoitlarida quyosh nuri va havo kislorodi ta'siri ostida bitumlar eskiradi, natijada qattiqligi va mo'rtligi ortadi. Neft bitumlari fizik-mexanik xossalarning asosiy ko'rsatkichlari 26-jadvalda keltirilgan.

Bitumlar yog'och bochkalarda, bidonlarda, faner yoki metall-faner barabanlarda, qog'oz qoplarda, ba'zan qoliplangan plitalar ko'rinishida tashiladi. Bu materiallar ishlatiladigan joyiga isitish qurilmalari bilan jikozlangan temir yo'l tsisternalarida yoki platqoliplarda tashiladi.

Neft bitumlarini maxsus yopiq omborlarda yoki bostirma ostida quyosh nurlaridan va yog'in-sochinlardan himoyalab saqlash lozim.

### **Qatronli bog'lovchilar**

Qatronli bog'lovchilar ximiya zavodlarida qattiq yoqilg'i (toshko'mir va kul rang ko'mir, yonuvchi slanetslar va boshqalar) ni qayta ishlashda qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi. Organik bog'lovchilarning bu guruxidan qurilishda ko'pincha toshko'mir qatroni va toshko'mir peki (gollandcha rek-smola) ishlatiladi.

*Toshko'mir qatroni* o'ziga xos fenol va naftalin hidli, rangi qora yoki qo'ng'ir moysimon qovushoq suyuqlikdan iborat. Toshko'mir qatronini xom holatda qurilishda ishlatib bo'lmaydi, chunki tarkibida suv va uchuvchi fraktsiyalar bo'ladi. Isitish yo'li bilan xom qatrandan suv chiqarib yuboriladi, buning natijasida kaydalgan qatron deb ataladigan qatron olinadi, uni qurilishda ishlatish mumkin. 300-360<sup>0</sup>S da haydash jarayonda atratsen moyi ajratib olinadi.

*Toshko'mir peki* – qora rangli qattiq modda bo'lib, toshko'mir smolasidan moylarni haydash tugagandan keyin hosil bo'ladi. Pek suvda mutlaqo erimaydi, lekin organik eritgichlarda eriydi, kislotalar va tuz eritmalarida turg'un. Toshko'mir peki – zaxarlovchi



modda, shu sababli uni ishlatishda xavfsizlik texnikasi maxsus qoidalariga rioya qilish zarur.

Pek mastikalarda bog'lovchi modda sifatida ishlatiladi. Pekni haydalgan qatron yoki atratsen moyi bilan birga eritib tarkibiy qatron (qurilish uchun yaroqli) olish mumkin. Bu aralashmalar yuqori darajada yelimlash xossasiga ega. Pek va qatron (yoki atratsen moyi) nisbatini o'zgartirib yumshash harorati va qovushoqligi turlicha bo'lgan tarkiblar tayyorlanadi: aralashmada pek qancha ko'p bo'lsa, aralashmaga ishlov berish harorati va mo'rtligi shunchalik yuqori bo'ladi. Haydalgan va tarkibli qatronlar yo'llar qurishda va tomga yopiladigan materiallarni tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Qatronli materiallarning yog'in-sochin va quyosh nuriga chidamliligi bitumli materiallarnikiga qaraganda pastroq bo'ladi. qovushoqligi, atmosferaga va haroratga chidamliligini oshirish uchun tarkibiy qatronlarga mayda tuyilgan materiallar (o'xaktosh, dolomit) kiritiladi va to'ldirilgan qatron deb ataladi.

Qatronlar temir yo'l tsisternalari yoki avtotsisternalarda, pek esa yopiq vagonlarda sochma kolda yoki termotsisternalar va bitumovozlarda tashiladi va yopiq omborlar yoki bostirma ostida saqlanadi.

## **Organik bog'lovchi moddalar asosidagi buymlar**

### **1. Asfal't va katron korishmalari va betonlari**

Organik boglovchi moddalar (bitumli, katronli yoki asfal'tli) asosida korishmalar va betonlar tayyorlanadi. Ularni nomi ishlatiladigan boglovchi turiga mos keladi.

*Asfal't korishmasi* asfal'tli boglovchini kum bilan aralashmasidan iborat. Neft bitumini mineral kukun bilan aralashmasi asfal'tli boglovchi bulib xizmat kiladi. Korishma tarkibiga tarkibida tabiiy bitum bulgan asfal't kukuni kiritilsa, uning sifati ortadi. korishmadagi bitumning umumiy mikdori odatda 9-11% buladi. Asfal't korishmasi zavodlarda tayyorlanadi. Bu yerda korishma kushimchalarining dozalangan aralashmasi kozonlarda 180°S gacha kizdiriladi va sinchiklab aralashtiriladi.

Asfal't korishmalari kurilishda yulaklar, sanoat binolari va omborlarning pollarini koplash uchun, yassi tomlar kilish, plitali va parketli pollar uchun asos sifatida keng kulamda ishlatiladi. Asfal't korishmasi yotkiziladigan joyiga avtosamosvallarda tashiladi va zichlangan kuruk asosga 2-3 katlam yotkiziladi, bundan keyin korishma dastaki tekislagichlar bilan teislaniadi yoki mexanik galtaklar vositasida zichlanadi va bitum soviganda korishma kotadi.

*Asfal't beton* – bitum, mineral kukun, kum va yirik tuldargich maydalangan tosh yoki shagaldan iborat aralashmani zichlash natijasida olinadigan sun'iy materialdir. Asfal'tbeton tarkibini saralashda asfal'tbetonning talab etilgan mustaxkamligi va tegishli issikka chidamliligini ta'minlash uchun bitum markasi va boglovchi kamda mayda tuyilgan mineral kushimchalar nisbati tanlanadi. Asfal'tbeton tarkibidagi bitumning umumiy mikdori massasi buyicha 5-6%. Yirik tuldargich sifatida xammadan kup yirikligi 10-40 mm bulgan oxaktosh mayda toshdan foydalaniladi, u bitum bilan yaxshi tishlashadi.

Asfal't betonlari issik va sovuk xolatda yotkiziladigan betonlarga bulinadi.

Issik asfal'tbeton aralashmalarini tayyorlash uchun oldindan kuritilgan va 180-200°S gacha kizdirilgan mayda tuyilgan kushimcha kum va maydalangan tosh eritilgan bitumli aralashtirgichga yuklanadi va aralashtiriladi. Tayyor kaynok aralashmalar avtosamosvallarda joyiga tashiladi xamda yotkizilgandan keyin uzi yurar galtaklar vositasida zichlab tekislanadi.

Sovuk xolatda yotkiziladigan asfal'tbeton aralashmalari suyuq bitumlar asosida tayyorlanadi. Bunday asfal'tbeton aralashmalar yotkizilgandan keyin suyuq bitumlarning buglanishi natijasida bir necha kun davomida kotadi. Sovuk asfal'tbetonlarning narxi issiklayin yotkiziladigan asfal'tbetonlarning narxiga nisbatan ancha past, lekin ular uncha chidamli emas.

Asfal'tbeton avtomobil yullari, kuchalar, sanoat tsexlari, omborlar, saklash joylari va yordamchi xonalarning pollarini koplash uchun ishlatiladi.

*Katronli korishmalar va betonlar* asfal't materiallariga uxshash materiallardir. Ularni tayyorlash uchun boglovchi sifatida toshkumir katroni (yoki pek) ning mayda tuyilgan mineral kukuni bilan aralashmasidan foydalaniladi. Lekin katronli korishmalar va betonlarning suvga va yeyilishga chidamliligi, issikka chidamliligi va mustaxkamligi asfal't korishma va betonlarninkiga nisbatan past buladi, shu sababli ular kurilishda ikkinchi darajali yullarni koplash uchun ishlatiladi.



## **2. Tomga yopiladigan uram materiallar**

Tomga yopiladigan uram materiallar maxsus karton yoki shisha toladan uni organik boglovchilar bilan shimdirish yuli bilan tayyorlanadi, keyin esa bitta yoki ikkala tomondan tuldirgichli kiyin eriydigan neft yoki katronli boglovchilar surtiladi kamda sepiladi. Ular eni turlicha, uzunligi 10-30 m bulgan uram kurinishida chikariladi. Xozirgi zamon kurilishida tomga yopiladigan uram materiallar keng ishlatiladi. Ular 3-5 katlam kilib yopishtirilganda tomda suv utmaydigan kuyma tom gilami yuzaga keladi. Ular yengil, tomni ozgina kiyalatib kurish imkoniyatini yaratadilar, kimyoviy ta'sirlarga masalan, ximiya va metallurgiya korxonalarida foydalanilganda karshilik kursatish xususiyatiga ega. Bundan tashkari uram materiallardan tom kilinganda kurilishda metall sarfi (pulat list) ancha kiskaradi va bir yula pulat yopmalardan foydalanishdagi xarajatlari nisbatan kamayadi. Lekin ijobiy xossalari bilan bir katorda kurib utilayotgan materiallarning katta kamchiliklari xam bor: ular uzok chidamaydi, oson yonadi, tom yopishda sidirgasiga panjara kilish talab etiladi.

SHimdirish turiga karab tomga yopiladigan uram materiallar bitumli, katronli, katron-bitumli, gudrokamli va boshka materiallarga bulinadi.

*Tomga yopiladigan bitumli materiallar* juda turli-tuman bulib, bitumli uram materiallar orasida eng keng kullaniladigani ruberoid va pergamindir.

*Ruberoid* – tomda ishlatiladigan neft bitumi shimdirilgan kartondan tayyorlangan uram material. Uning yuzasi ikkala tomondan kiyin eriydigan neft bitumlari va sepma-mayda tuyilgan tal'k yoki boshka mineral kukun (yirik donador yoki slyuda sepman xam foydalanish mumkin) katlami bilan koplangan. Yirik mineral sepma turli ranglarda bulishi mumkin.

Vazifasiga karab ruberoid tomga yopiladigan (tom gilamining ustki katlamini yopish uchun) va ostkuyma (pastki katlamlarni yopish va kurilish kurilmalarini suvdan ximoyalashlash uchun) ruberoidlarga bulinadi. Ruberoidning turtta markasi chikariladi:

RKK-500A, RKK-500B va V, RKM-350B va V, RPM va RPP-300A,B va V, RKCH-350B va V.

**R** xarfi – ruberoid, **K** va **P** xarflar – tomga yopiladigan va ostkuymani ifodalaydi. Uchinchi xarf sepma turini: **K** – yirik donador, **M** – mayda donador, **P** – changsimon, **CH** – tangachasimon. Xarflardan keyingi rakam karton markasini ifodalaydi. Masalan, RKK-400V – yirik donador sepmali tomga yopiladigan ruberoid, 400 V (1 m<sup>2</sup> ning massasi 400 g) markali kartondan tayyorlangan.

Texnik shartlarni koniktiradigan ruberoidning kirkimi shimdirilmagan och rangli katlamlarsiz kora rangga ega buladi, uramda polotno yopishib kolmaydi, chetlari tekis buladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm uramdagi polotnoning umumiy yuzasi 7, 5, 10 va 15 m<sup>2</sup>.

Tomga yopiladigan gilam sifati katlamlar soniga, gilamni asosga va katlamlarni bir-biriga puxta yopishtirilishiga boglik buladi. Odatda tomlar ostkuyma ruberoidning ikki-turt katlami va tangachasimon sepmali tomga yopiladigan ruberoidning bitta katlamidan kilinadi. Tangachasimon (slyuda) sepma – kuyosh nurlarini kaytarib uram gilamini atmosferaga yukori darajada chidamli kiladi.

Birinchi katlamni asosga sungra esa keyingi katlamlarni yopishtirish uchun kaynok va sovuk bitum mastikalari ishlatiladi.

Ruberoid polotnosi ustma-ust, ya'ni kushni polotnoni 7-10 sm koplalab yopishtiriladi (rasm).



. Рубероидни том асосига  
ёпиштириш

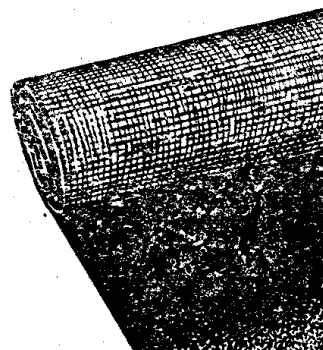
*Suyuklantirib koplanadigan ruberoid* – tomga yopiladigan material bulib, kalin bitum katlami zavodda suyuklantirib koplanadi. Vazifasiga karab tomga yopiladigan suyuklantirib koplanadigan ruberoid (RK-420-1,0, RK-500-2-2,0 markali) va ostkuyma (RM-3501,0, RM-420-1,0, RM-500-2,0 markali) ruberoidlarga bulinadi.

Tomni suyuklantirib koplanadigan uram ruberoid bilan yopishda uning yuzasi isitiladi, bitum katlami eritiladi va ruberoid yuzasiga tom mastikasi yuritilmasdan yelimlanadi. Bu materialdan foydalanilganda mexnat unumdorligi 50% ortadi, tom yopish ishlarining narxi pasayadi va ishchilarning mexnat sharoitlari yaxshilanadi.

*Ekarbit* – suyuklantirib koplanadigan polimerbitum ruberoid bulib, tomga yopiladigan kartonga yumshok neft bitumi bilan shimdirish va keyinchalik ikkala tomoniga koplama katlam surtish yuli bilan olinadi. Koplamlar tarkibiga bitum, butilkauchuk, moy va tuldargich kiradi.

Sepma turiga karab (yirik donador yoki mayda mineral) u tomga yopiladigan gilamning ustki katlami yoki pastki katlamlari uchun kullaniladi. Ekarbitning xaroratga chidamliligi taxminan 70°S, suv shimishi esa kupi bilan 40 g/m<sup>2</sup>. Ekarbit suyuklantirib koplanadigan ruberoid kabi yopishtiriladi.

*SHisha ruberoid* - tomga yopiladigan va namdan ximoyalash uram materialdir (rasm). U shisha tolali matoga ikkala tomondan bitumli boglovchi surtish yuli bilan olinadi. Sepma turi va vazifasiga karab shisha ruberoidning



104-расм. Шиша  
рубероид

kuyidagi markalari chikariladi: S-RK (yirik donador sepmali), S-RCH (tangachasimon sepmali) va S-RM (mayda donador sepmali namdan ximoyalash). Polotno eni 960 va 1000 mm bulganda shisha ruberoid uraming yuzasi taxminan 10 m buladi. Bu material tomga tushama tushashda va yelimlanadigan suvdan ximoyalashli shaklda ishlatiladi.

*Pergamin* – neft bitumlari shimdirilgan karton asosida tayyorlanadigan tomga yopiladigan uram materialdir. Pergamin ruberoiddan farkli ularok koplama bitum katlami va sepmaga ega bulmaydi.

Pergamin ikkita: P-300 va P-350 markali uramlar shaklida chikariladi. Polotnosining eni 1000, 1025 va 1050 mm. Uram yuzasi 20 yoki 40 m<sup>2</sup>. Pergamin ruberoid kaynok mastikalarga yotkizilganda uning ostiga kuyiladigan taglik material sifatida, shuningdek bugdan ximoyalash uchun ishlatiladi.

*Tomga yopiladigan katronli materiallar* tomga yopiladigan kartonni toshkumir yoki slanets katronlari bilan shimdirib va koplalab, bir yoki ikkala tomoniga mineral uvoklar sepmasdan yoki sepib tayyorlanadi. sepiladigan narsaning turiga va vazifasiga karab tomga yopiladigan katronli materiallar yirik donador sepmali tomga yopiladigan tolga (TKK-350 va TKK-400 markalar), tomga yopiladigan kum sepmali tol (TKP-350 va TKP-400 markalar) va namdan ximoyalash tolga (TG-300 va TG-350 markalar) bulinadi. Tolning eni 1000, 1025 va 1050 mm, yuzasi 10 m uramlarda chikariladi.

*Yirik donador sepmali tol* nishab tomlarga yopiladigan gilam shaklli tolning ustki katlamini kaynok katronli mastikalarda ishlash yuli bilan kullaniladi.

Tol polotnosining ikkala tomonida tarkibida mineral tuldargich bulgan kiyin eriydigan katronli maxsulotlarning katlami bulishi kerak, bundan tashkari ung tomonida esa mayda tuyilgan mineral modda sepilgan bulishi kerak.

*Kum sepmali tol* uzok chidamasligi tufayli vaktinchalik inshootlarning tomini yopish uchun muljallangan. Tayyorlayotganda polotnoning ikkala tomoniga singdirilgan tarkibli koplama parda va kvarts kum katlami yuritiladi.

*Koplama pardali namdan ximoyalash tol* kurilish kurilmalari va tomga yopiladigan gilam shaklli yopmaning pastki katlamlarini gidro va bugdan ximoyalash uchun ishlatiladi. Bu tol tomga yopiladigan kartonni toshkumir yoki slanets katronli materiallar bilan singdirib, keyin esa ung va pastki tomonlarini mayda donador mineral sepma bilan sepib tayyorlanadi.

Tomga yopiladigan uram materiallar (ruberoid, pergamin, tol) ni isitilmaydigan yopik xonalarda yoki bostirma ostida saklash, mexanik shikastlanishdan va atmosfera ta'sirlaridan ximoyalash tavsiya etiladi. Uramlar markalari buyicha navlarga ajratilgan va balandligi buyicha kupi bilan ikki yarusli kilib cheti bilan tik vaziyatda urnatilgan bulishi kerak. Kish vaktida ruberoid va tolning murtligi ortadi, shu sababli manfiy xaroratda uramni yozish tavsiya kilinmaydi – ularni oldin issik xonada isitish zarur.

*Katron-bitumli uram materiallar* tomga yopiladigan kartonni katron maksulotlariga shimdirib va keyin ikkala tomondan neft bitumi bilan koplalab tayyorlanadi. Katron-bitumli materiallar uramlarda chikariladi, umumiy yuzasi 20 m<sup>2</sup> ga teng. Ular kup katlamli yassi va suv kuyiladigan tom yopmalari uchun, shuningdek yopishtirma suvdan ximoyalash uchun muljallanadi.



### **3. Tombop namdan ximoyalash mastikalar**

Mastikalar deb, organik boglovchi moddalar bilan mineral tuldargichlar va kushimchalarning plastik sun'iy aralashmasiga aytiladi. Dastlabki boglovchiga karab

mastikalar bitumli, bitum-rezinali va boshka mastikalarga bulinadi. tayyorlash usuliga va kullanilishiga kura mastikalar tom, tom-namdan ximoyalash va namdan ximoyalash asfalbt mastikalariga bulinadi.

*Bitumli mastika* – neftb bitumlari, tuldirdigichlar va kushimchalardan iborat bir jinsli massadir. Mastikalarning tuldirdigichlari changsimon (oxaktosh, dolomit va kvarts kukunlari, talb, trepel va boshkalar), tolali (7-nav asbest, asbest changi, kalta tolali mineral paxta va boshkalar) yoki kombinatsiyalashgan (changsimon va tolalilar aralashmasi) bulishi mumkin. Ular bitum sarfini kamaytirish, mastikalarning issikka chidamliligini oshirish va past xaroratlarda murtligini kamaytirish uchun kiritiladi.

*Bitumli kaynok mastikalar* bitumlar aralashmasini bitum kaynatiladigan kozonlarda 160-180°S gacha kizdirib va keyin suyuklantirilgan bitumga tuldirdigichlar (20-30%) va kushimchalar kiritish yuli bilan tayyorlanadi. Issikka chidamlilik darajasiga karab bitumli kaynok tom mastikalarining kuyidagi markalari chikariladi: MBK-G-55, MBK-G-65, MBK-G-75, MBK-G-85 va MBK-G-100 (MBK-G – mastikaning kiskartirilgan nomini, rakamlar esa uning maxsus usulika buyicha aniklanadigan issikka chidamliligini kursatadi).

*Bitum-rezinali ximoya mastikasi* tom bitumlari, mayda rezina uvogi, plastifikatorlar va antiseptik kotishmasining bir jinsli, kup kushimchali aralashmasidan iborat. Mastikaning kuyidagi markalari chikariladi: MBR-65, MBR-75, MBR-90 va MBR-100. Bitumli kaynok tom mastikasiga nisbatan u yukori elastiklikka, egiluvchanlikka va sovukka chidamlilikka ega. Bitumli va bitum rezinali tayyor mastikalar ishlatilish ob'ektlariga mastikalarni aralashtirish uchun va ularni koplash joyiga uzatish uchun avtogudronatorlarda tashiladi. Bu mastikalar kup katlamli tom yopmalarini, suvdan ximoyalash va tolali shisha materiallar bilan armirovka kilingan mastikali tomlarni kurishda uram materiallarni yopishtirish va yelimlab ulash uchun ishlatiladi.

*Bitumli sovuk mastikalar* neftb bitumi, organik eritkich (solyar moyi, kerosin, kukersolb laki va boshkalar), tuldirdigich (past navli asbest) platifikator va antiseptik aralashmasidan iborat. Bitumli sovuk mastikaning eng kup tarkalgani MBK-X-1 markali mastikadir. Bitumli sovuk mastikalarni ishlatilishi solyar moyining (eritkichning) bitumni eritish va uram materialga sizib kirish xossasiga asoslangan. SHu sababli sovuk mastikalar uram va bitumli materiallarni uzaro yaxshi yelimlaydi va ularni gruntlangan asosga yopishtiradi.

Bitumli sovuk mastikalar kup katlamli tom yopmalarini va armirovka kilingan mastikali tomlarni kurish, shuningdek gilro va bugdan ximoyalash uchun muljallangan. Kup katlamli tom yopmalari tayyorlashda ular kaynok mastikalar oldida kator afzalliklarga ega: bitum sarfi kiskaradi, chunki yuritiladigan katlam kalinligi kamayadi, uram materiallarni mayda mineral sepmanan tozalash zaruriyati bulmaydi, chunki mastika sepmani uziga tula singdirib tuldirdigichga aylanadi, yelimlaydigan katlam kovushokligini oshiradi, tom va suvdan ximoyalash ishlarining sifati va ishchilarning meknat sharoiti yaxshilanadi.

*Bitum-skipidarli sovuk mastika «Biski»* BN-70/30 markali bitum, skipidar, portlandtsement, uayt-spirt va lateksning bir jinsli aralashmasi. Beton yoki kotib kolgan korishma sirtiga surilgan 1 mm kalinlikdagi mastika katlamining taxminan 20°S xaroratda kurish vakti 24 soatdan ortmaydi. Mastika 6 oy saklash davomida ish yumshokligini saklaydi. Bitumli sovuk mastikalar 18±2°S da suriluvchan, bir jinsli, kurinadigan chet kushilmalarsiz bulishi kerak. Mastika «Biski» mato asosida

tayyorlangan polivinilxlorid linolium va polivinilxlorid plitkalarni yopishtirish uchun xizmat kiladi. U oson tashish yumshokligini 6 oy davomida saklaydi.

Katronli mastikalar katronli boglovchi (toshkumir peklarini antratsit moyi bilan aralashmasi) va tuldirgichlardan tayyorlanadi. Katronli kaynok tom mastikalarining uchta markasi chikariladi: MDK-G-50, MDK-G-60 va MDK-G-70. Bunday mastikalar tom va suvdan ximoyalash ishlarini bajarishda katronli uram materiallarni yopishtirish va yelimlab ulash uchun ishlatiladi.



## 5. Suvdan ximoyalash materiallari

Suvdan ximoyalash materiallari inshootlar yoki ularning kismlariga atrof muxitdagi nam sizib kirishidan ximoya qilish uchun xizmat kiladi. Ularning suv utkazmasligi yukori bulishi kerak, tashki muxitda yemirilmasligi, yetarli darajada egiluvchan bulishi, yukori darajada deformatsiyalanuvchan (ximoyalangan kurilmalar xarorat va chukish deformatsiyalanish ta'sirida darz ketmasligi kerak) va boshkalarga ega bulishi kerak. Suvdan ximoyalash materiallari sifatida gidroizol, izol, brizol, folgoizol, metalloizol, shishaizol va boshkalardan foydalaniladi.

*Gidroizol* - koplamasiz bioturgun uram material bulib, asbest kartonga (kogozga) neft bitumlari shimdirish yuli bilan tayyorlanadi. Gidroizol polotnosini eni 950 mm, yuzasi 20 m<sup>2</sup> kilib uramlarda chikariladi. Sifat kursatkichlariga karab gidroizol GI-G va GI-K markalarga bulinadi. GI-G markali gidroizol suv utkazmasligi, uzilishda mustaxkamligi kattaligi va elastikligi buyicha yaxshi kursatkichlarga ega, u yer osti inshootlarini kup katlamli kilib yelimlab suvdan ximoyalash uchun, GI-K markali gidroizol esa yassi tomlarni suvdan ximoyalash uchun ishlatiladi. Gidroizol uramlari tik vaziyatda saklanadi va tashiladi.

*Izol* – bu asos materialsiz biologik jixatdan turgun uram material bulib, bitum rezinali boglovchi tuldirgichdan, plastifikatordan va antiseptikdan olinadi. U eni 800 va 1000 mm, kalinligi 2 mm va uzunligi 10-12 m li uramlarga uralgan polotnolar kurinishida chikariladi. Bu material uzok muddatga va yukori xaroratga chidamlilikka ega, bir oz suv shimadi va manfiy xaroratlarda elastikligini saklaydi.

Izol bino va inshootlarning kurilmalarida bug va gidroizolyatsiya materiallari sifatida, shuningdek nishab va yassi tomlarning ikki va uch katlamli yopmalari uchun tomga yopiladigan material sifatida ishlatiladi. Katta yuzalarni suvdan ximoyalashda izol polotnolari kirralarini payvandlab va choklarni kizigan tekislagich bilan tekislab yaxlit yopma kilib biriktiriladi.

*Brizol* rezina uvoklari, neft bitumi, asbest tuldirgich va plastifikatorlardan tayyorlanadigan asosi bulmagan suvdan ximoyalash uram materiali xisoblanadi. Brizol kalinligi 2 mm va yuzasi 10 va 15 m<sup>2</sup> bulgan uram tarzida chikariladi.

Brizol yer osti inshootlarini suvdan ximoyalash, yer osti metall kuvurlarini zanglashdan ximoyalash, shuningdek tomlarga yopish uchun muljallangan. Brizol bitumli yoki bitum-rezinali mastikalarga yopishtiriladi. Katta yuzalarni suvdan ximoyalashda uning polotnolari izol polotnolari kabi payvandlanadi.

Bitum-polimer material GMP asos materialsiz yukori sifatli namdan ximoyalash material bulib, neft bitumi, poliizobutilen, fenolformaldegid smolalari va chang-tolasimon tuldirgichlar (talx, asbest) ni aralastirib olinadi. Bu material yuzasi 10 m<sup>2</sup>, eni 800 va 1000 mm va kalinligi 1 va 1,5 mm bulgan polotnolar kurinishida chikariladi.

GMP material gidro va bugdan ximoyalash va yassi tomlarning kup katlamli gilamlarini yopish uchun ishlatiladi. Material asos yuzasiga yaxshi yotkiziladi va uning shaklini oson kabul kiladi.

*Gidrobutil* – butilkauchuk asosida rezina aralashmalaridan olinadigan namdan ximoyalash uram materialdir. Materialning ikkita markasi: gidrobutil-1 va gidrobutilin\_2 chikariladi.

Gidrobutil-1 uzunligi 15 m, eni 1400 va kalinligi 1 MM, gidrobutil-2 esa uzunligi 10 m, eni 1400 va polotnosining kalinligi 2 mm kilib uramlarda chikariladi. Gidrobutil ishlatiladigan xaroratlar oraligi – 45 dan 150<sup>0</sup>S gacha.

Material mikroorganizmlarni shikastlanishiga turgun. Gidrobutilni yopishtirish uchun sovuk va kaynok rezina-bitumli mastikalar ishlatiladi.

*Buterol* sintetik kauchuk, termoelastoplast, plastifikator, vulkanik agentlar asosda va tuldigichlar aralashmalaridan tayyorlanadi. Ular eni 650, 750, 950 mm, polotnosining kalinligi 1 yoki 2 mm uramlarda chikariladi.

Buterol yer osti inshootlari va tomlarni suvdan ximoyalash uchun ishlatiladi. Suvdan ximoyalash gilam buterolning ikkita va undan ortik katlamlaridan kilinadi. Uni yelimlash uchun bitum-polimerli mastikadan foydalaniladi.

*Fol̂goizol* pastki tomondan bitumizatsiyalangan ximoya tarkib bilan koplangan taram-taram yoki sillik yupka fol̂gadan kilingan ikki katlamli uram materialdan iborat. Fol̂goizol polotnosining eni 960 mm, umumiy yuzasi 10 m<sup>2</sup> bulgan uramlarda ishlab chikariladi.

Fol̂goizolning tashki yuzasi atmosferaga chidamli laklar yoki buyoklar bilan buyalgan bulishi mumkin.

Fol̂goizol – suv utkazmaydigan va puxta material, foydalanish davrida karov talab kilmaydi. Fol̂ga kaytarish xususiyatiga ega bulgani uchun undan yopilgan tomni kuyosh nurlaridan kizish xarorati shunga uxshash kora rangli tomlarning xaroratidan past buladi. U ishlov berishga mos, egiluvchan, yaxshi kesiladi va mix bilan kokiladi.

Vazifasiga karab fol̂goizol namdan ximoyalash va tomga yopiladigan fol̂goizollarga bulinadi. *Namdan ximoyalash* fol̂goizoldan kuvurlar issiklik ximoyasining ximoya suvdan ximoyalash katlamini yasash tom yopmalari choklarini germetizatsiyalash uchun foydalaniladi. *Tomga yopiladigan* fol̂goizol kiyaligi va kurinishi turlicha bulgan tom uram gilamining ustki katlamini yopish uchun muljallangan.

*Metalloizol* – ikkala tomondan neft̂ bitumi bilan koplangan alyuminiy fol̂gadan iborat uram materialdir. Metalloizol yuzasi 5 m<sup>2</sup> uramlarda chikariladi. Bu material uzilishga juda chidamli, yaxshi egiladi xamda puxta. Metallizol yer osti inshootlarining yukori darajada mustaxkamlik talablari kuyiladigan yelimlanadigan suvdan ximoyalashsi uchun xizmat kiladi.

*SHishaizol* uram material bulib, shisha tolali yuzaga bitum-rezinali mastikani ikkala tomondan yuritish yuli bilan olinadi. SHishaizol bino va inshootlar kutarib turuvchi kurilmalarining yelimlanadigan suvdan ximoyalashsi uchun, shuningdek yassi tomlar yopishda xizmat kiladi.

*Armobitep* – tomga yopiladigan va namdan ximoyalash material bulib, shisha mato, shisha yuza yoki shisha turga bitum-kauchukli boglovchi shimdirish yuli bilan olinadi. Yirik donador sepmali armobitepdan tom gilamining ustki katlamlari uchun, mayda

donador mineral sepmali armobitep esa suvdan ximoyalash va tom gilaming pastki katlamlari uchun foydalaniladi.

Armobitep polotnosining eni 100 mm, yuzasi 5- 10 m<sup>2</sup> uramlarda ishlab chikariladi. Bu material issikka yukori darajada chidamliligi (kamida 75<sup>0</sup>S) egiluvchanligi, sovukka chidamliligi va suvni kam shimishi bilan xarakterlanadi.

Armobitep koplanadigan massa past tomondan gaz-xavo gorelkasi alangasi bilan suyuklantirib yopishtiriladi.



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM  
VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH  
INSTITUTI  
QURILISH-TEXNOLOIYA FAKULT'ETI**

« Qurilish materiallari, buyumlari va kontstruksiylarini ishlab chiqarish» kafedrası

“Bog'lovchi moddalar”

fanidan tajriba mashg'ulotlarini o'tkazish uchun

**USLUBIY KO'RSATMA**

**Namangan- 2019**

Mualliflar: t.f.n., dots. B.Rizaev.

o'qituvchi I.Umarov.

Stajyor o'qituvchi. N. Mo'ydinova

“Bog'lovchi moddalar” fanidan tajriba mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma.

Uslubiy ko'rsatma 5340500 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish”, 5111000-Kasb ta'limi (5340500 – “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish”) bakalavr ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun mo'ljallangan.

Ushbu uslubiy ko'rsatmada bog'lovchi moddalar gips, ohak va tsementlarni asosiy fizik-texnik xususiyatlarini aniqlash uchun ishlatiladigan asbob-uskunalar va tajriba mashg'ulotlarini bajarish usullari haqida ko'rsatmalar berilgan.

Taqrizchi: A.Xamidov- NamMQI “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish” kafedrasida professori.

Uslubiy ko'rsatma NamMQI “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish” kafedrasida kengashida ko'rib chiqilgan.

Kengash bayoni – № \_\_, “ \_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 yil.

Kafedra mudiri

dots. S.Xolmirzaev

Uslubiy ko'rsatma Qurilish-texnologiya fakul'teti Ilmiy-uslubiy kengashi tomonidan tasdiqlangan va chop etishga ruxsat berilgan.

Kengash bayoni – № \_\_, “ \_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 yil.

Uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan

Kengash bayoni – № \_\_, “ \_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 yil.

Ilmiy-uslubiy kengash raisi:

dots. T.Jo'raev

## Xavoda qotuvchi bog'lovchi moddalar

### Gips bog'lovchi moddalar

#### 1- tajriba ishi

##### Gips hamirining normal quyuqligini aniqlash

Asbob-uskunalar:

1. Gips.
2. Menzurka- 500ml.
3. Texnikaviy tarozi.
4. Viskoziometr Suttarda. Suyuqlik solinadigan tsilindr.
5. Kurakcha va aralashtirish idishi.

Gips hamirining normal quyuqligi tsilindrdan bo'shatilganda uning doira shaklida yoyiladigan diametri orqali xarakterlanadi. Yoyilgan gips bo'tqasining diametri  $180 \pm 5$ mm ga teng bo'lishi kerak. Suvni hajmini to'g'ri olish asosiy kriteriy hisoblanadi. Qurilish gipsni tarkibini aniqlashda quyuqlanish davrini, siqilishga va egilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlashda, suv hajmi gipsning massasiga nisbatan foiz (%) hisobida ml da olinadi.

Gips normal quyuqligini aniqlashda balandligi 100mm, ichki diametri 50mm bulgan latunъ tsilindrdan, oralig'i 1sm qilib aylanalarga bo'lib chiqilgan, diametri 240mm li oyna yoki oyna ostiga qo'yilgan qog'ozdan iborat bo'lgan asbobdan foydalaniladi.



1-rasm. Gipsli hamirning quyuq suyuqligini aniqlovchi asbob.

1-latunъ tsilindr.

2-yoyilmani ko'rsatuvchi aylanalardan iborat oyna.

3-gips hamiri.

*Ish tartibi.* Texnikaviy tarozida 300gr aniqligi 1gacha bo'lgan gips tortib olinadi va toza idishga oldindan o'lchab qo'yilgan suvga gipsni sepib qo'shgandan boshlab 30sek. aralashtiriladi. Aralashtirish tugagach oynani o'rtasiga o'rnatilgan tsilindrni gips hamiri bilan to'ldiriladi, oshig'ini esa pichoq bilan qirqib tekislanadi. 15sek. davomida aralashtirish tugagandan keyin, tezda latunъ tsilindr ko'tariladi. Gips hamiri yoyilmasini 3 joyidan diametri o'lchanadi va ularning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi. Agar yoyilmagan diametri  $180 \pm 5$ mm dan farq qilsa suv miqdorini o'zgartirib ish yana qaytadan bajariladi.

#### 2-tajriba ishi

##### Gips xamirini quyuqlanish davrini aniqlash

Asbob-uskunalar:

1. Po'lat ignali siljish qismi  $300 \pm 2$ gr teng bo'lgan Vika asbobi.

Bu usulning vazifasi, gipsni suv bilan tutish boshlanishini va oxirini aniqlash. Quyuqlanish davrini aniqlashda Vika asbobi qo'llaniladi. Qo'zg'aluvchan po'lat sterjens 2 strelka ko'rsatkichi bilan birga tik holda qo'zg'aladi. SHkala ko'rsatkichi 0mm dan 40mm gacha temir staninaga mahkamlangan.

1-temir stanina.

2-qo'zg'aluvchan po'lat sterjens.

3-qo'shimcha yuk.

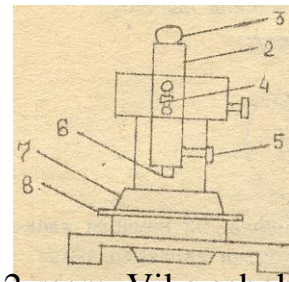
4-shkala.

5-siquvchi vint.

6-po'lat igna.

7-halqa.

8-shisha plastinka.



2-rasm. Vika asbobi

Sterjenning pastki qismiga diametri 1,1mm bo'lgan igna o'rnatilgan. Sinovni bajarishdan oldin Vika asbobini po'lat sterjenining erkin siljishini, sterjendagi strelka ko'rsatkichini 0 dagi holatini tekshirish kerak.

Oldindan moy bilan artilgan halqa (7) ni shisha plastinka (8) ga o'rmashtirib, gips hamiri bilan to'ldiriladi. Oshiqcha hamirni pichoq bilan qirg'iladi va Vika asbobiga o'rnatiladi. Ignaning uchi gips hamiriga tegib turishi kerak. So'ngra vint (5) bilan sterjens bo'shatiladi va o'z og'irligi bilan gips hamiriga botadi. Bu hol har 30 sekunda takrorlanib turadi. Har bir takrorlanishda igna toza artilib, gips hamirining yangi joyiga tushiriladi.

Po'lat ignani gips hamiriga botishi shkala bilan kuzatilib turiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin 300gr og'irlikdagi sterjenning 1sm ostiga yetmay qolganligini ko'riladi. Gips namunani suv bilan qorishtirilgandan to shu vaqtgacha bo'lgan davr gips hamirining quyuqlanish boshlanishi bo'ladi. Quyuqlanish davrining tugashi esa gips namunasi suv bilan qorishtirilgandan to sterjendagi igna gips hamiriga 1sm botmay qolganda tugallanadi.

Quyuqlanish davrining boshlanishi va tugashi da=i=ada ko'rsatiladi. Ishlab chiqarishda ko'pincha gipsni quyuqlanish davrini tezlatish va sekin latish uchun qo'shimchalar qo'shiladi. Bu qo'shimchalar gips mexanik va fizik xususiyatini yaxshilaydi.

### 3- tajriba ishi

#### Gipsning suvga chidamli koeffitsientini aniqlash

Asbob-uskunalar:

1. Namuna.
2. Suv saqlanadigan vanna.
3. Hidravlik press.

Qurilish gipsining suvga chidamligini aniqlashda gips namunasi 24 soat davomida havoda qotadi, yoki doimiy og'irligiga ega bo'lguncha quritilib suvga solish bilan aniqlanadi.

Suvda turish vaqti 24soat yoki 7, 28 sutka. Suvda turgan gips namunasining yo'qotgan mustahkamligi bilan uning chidamligi aniqlanadi. Ko'pincha suvga chidamligi yumshash koeffitsienti bilan yoki mustahkamlik chegaralari bilan ifodalanadi.

$$K=R_{\text{siq tuy}}/R_{\text{siq quruq}}.$$

Bu yerda:  $R_{\text{siq tuy}}$ - to'yilgan-suvda turgan namunaning siqilishga bo'lgan mustahkamligi,  $\text{kg}/\text{sm}^2$ .

$R_{\text{siq kuruk}}$ - quruq holdagi namunaning siqilishga mustahkamligi,  $\text{kg}/\text{sm}^2$ .  
Agarda yumshash koeffitsienti 0,8dan kichik chiqsa, gips chidamsiz deb qabul qilinadi.

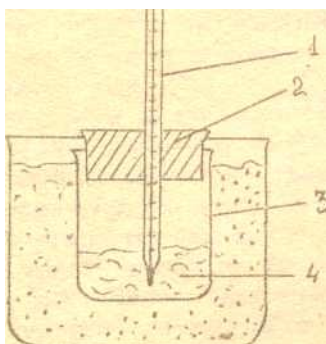
#### 4- tajriba ishi

##### Ohakning so'nish tezligini aniqlash

Asbob-uskunalar:

1. Dbyuar asbobi.
2. Termometr  $130^{\circ}\text{S}$  gacha shkalali.
3. Texnikaviy tarozi.
4. Menzurka 50ml.

Ohakning so'nish tezligi Dbyuar asbobida aniqlanadi. Dbyuar asbobining hajmi 500ml bo'lib, unga 40-50ml idish joylashgan. Dbyuar asbobi bilan stakan o'rtasiga issiq-sovuqni kam o'tkazadigan qatlam joylashgan.



5-rasm. Ohakning so'nish tezligini aniqlashda ishlatiladigan asbob- Dbyuar. 1-termometr, 2-probka, 3-Dbyuar asbobi, 4-namuna.

Ish tartibi: 10gr maydalangan oxak Dbyuar asbobiga solinadi  $20^{\circ}\text{S}$  xaroratli 20ml li suv quyiladi, qopqoq berkitiladi va termometr tushiriladi. Oxak qorishmali asbob silkitiladi va tinch xolatda qoldiriladi. Xar 30sekunda oxak so'nish xarorati kuzatiladi. Xarorat maksimal xolatga kelishi so'nish vaqtini boshlanishini belgilaydi, maksimal xolatdan tushishi so'nish vaqtini oxrini belgilaydi.

#### 5- tajriba ishi

##### Tsement hamirining normal quyugligini aniqlash

Asbob-uskunalar:

1. TSement
2. Vika uskunasi pastiki bilan.
3. Tarozi.
4. Qozoncha va kurakcha.

Vika asbobi yordamida tsement hamirining quyugligi va qovushqoqlik muddati aniqlanadi, (rasm-2).

Normal quyugligini aniqlashda sterjens pastki qismiga tsilindsimon temir pastik qo'yiladi.

Uning diametri  $10 \pm 0,1$ mm, uzunligi  $50 \pm 0,1$ , qotiriladigan yuqori qismining diametri esa uzunligi 14mm bo'lganda 5mm bo'lishi kerak. Qovushqoqligini aniqlashda esa, pestik igna bilan almashtiriladi.

Igna mustahkam po'lat simdan tayyorlanadi. Igna va pestik ustki qismi silliq va toza bo'lishi hamda igna qiyshaymagan bo'lishi shart. Asbobning umumiy qo'zg'aluvchan qismi pestik bilan og'irligi  $300 \pm 2$ gr bo'ladi, pestikni igna bilan almashtirilganda esa sterjens yuqorisiga qo'shimcha yuk qo'yiladi.

Hamirning normal quyugligini aniqlashda 400gr tsement 0,1 aniqlikda tortiladi va namlangan idishga joylashtiriladi. TSementning o'rtasi chuqurlanib suv birdan quyiladi. Suv miqdori portlandtsement uchun 21-27%, shlakoportlandtsementga 26-30%, putsolantsementga 30-45% hisobida olinadi.

Suv quyilgandan so'ng tezda suv usti tsement bilan to'ldiriladi va 30 sekunddan keyin asta aralashтира boshlanadi, so'ng tezlik bilan kurakcha bilan qorishtiriladi. Bu holat 5minut davom ettiriladi.

Sterjens muallaq tushishiga ishonch hosil qilgandan keyin, sterjens ko'rsatkichi 0ga, pestik qorishmaga tekislanadi. Agarda sterjens ko'rsatkichi 0dan chetroqqa chiqsa, keraklicha siljitib turiladi.

Halqa bilan plastinka mashina moyi bilan moylanadi.

TSement hamiri to'ldirilgan halqa bilan plastinka 5-6 marta stol ustiga taqillatib silkitiladi. Keyin hamirning ortiqchasi sizib chiqqan suv bilan birgalikda, halqa bilan barobar qilib olib taqsimlanadi. Tetmayer pestigini halqa o'rtasiga keltirib, pestik qorishmaga tekkiziladi va sterjens vint bilan qotiriladi. Keyin tez yechiladi, sterjens bo'shatilgandan keyin pestik hamir ustiga erkin tushadi. 30sekund davomida sterjens tsement xamiriga tushirilib turadi.

Agar suv miqdori to'g'ri tanlangan bo'lsa pestik xalqa tubiga 5-7mm ga yetmasdan to'xtaydi. Suv miqdori foiz (%) xisobida xisoblanadi.

## 6- tajriba ishi

### TSement hamirining hajmiy tekis o'zgarishini aniqlash

Asbob-uskunalar:

1. Sinaladigan tsement.
2. Namunaning parlash qoxoni.
3. SHisha bo'laklari.
4. Tarozi.
5. Vanna.

Bog'lovchi moddalar qotganda hamisha bir necha joyida hajmi o'zgarishi kuzatiladi. Agarda hajmi o'zgarishi aydarlik uncha katta bo'lmasa, yoyilishi to'g'ri bo'lsa, u holda zararli hodisa keltirmaydi. Agar hamirda yorilish va parchalanish bo'lmasa, hajmiy o'zgarish ichki kuchlanishni keltirsa qotayotgan tsement ham qarshilik ko'rsatolmaydi, bunday tsementni qurilishda qo'llash mumkin emas. Hajmiy o'zgarish bir-biriga to'g'riligi, tsementdagi uch xil bog'lovchiga kaltsiy oksidi, magniy oksidi va gipsga bog'liq. Hajmiy o'zgarish to'g'riligini bilish uchun 400gr tsement olinadi, undan o'rta quyuglikda hamir tayyorlanadi. Keyin tsement xamiridan 2-5 marta 75gr. dan namuna o'lchab olinadi, aylana shakliga keltiriladi, yog'langan shisha plastinka ustiga qorishmadan tayyorlangan zuvala qo'yiladi va plastinka stol ustiga sekingina uriladi, hamir kulcha shakliga kelib uning diametri 7-8sm o'rta qismi 1sm bo'ladi. Kulchanning ustki qismi ho'llangan pichoq bilan silliqanadi.

Tayyorlangan kulchalar, tayyorlangan vaqtdan boshlab  $24 \pm 2$ soat davomida  $20 \pm 5^0$ S haroratda vannada, gidravlik yopiq idishda saqlanadi.

Bundan keyin kulcha shisha plastinkadan olinib, maxsus qozonga joylashtiriladi. Ikkita kulcha suvga solinib 3soat mobaynida qaynatiladi keyin sovutiladi. Kulcha qozondan olinib sinchiklab kuzatiladi. Bir qancha gidravlik bog'lovchi modda umumiy bo'lgan qoidadan tashqari tajriba jarayonida hajmida o'zgarish sodir bo'ladi.

## 7- tajriba ishi

### **TSementning xamirining tishlashish jarayoni boshlanishi va oxirini aniqlash**

Asbob-uskunalar:

1. Vika asbobi.
2. Qozon.
3. Sinash tsementi.
4. Tarozi.

TSement hamirining tishlashishni aniqlashda ham Vika asbobidan foydalaniladi. Xuddi o'rtacha quyugligini aniqlagan singari pestik o'rniga igna qotiriladi, sterjenning yuqori qismiga  $27 \pm 5$ gr. qo'shimcha yuk qo'yiladi, chunki sterjenning umumiy og'irligi 300gr ga teng bo'lishi uchun rasm-2 tishlash jarayoni aniqlash uchun o'rtacha tsement hamiri tayyorlanadi va uni halqaga joylashtirilib silkitiladi, havoni chiqarish uchun ortiqcha hamir pichoq bilan olinadi va usti tekislanadi. Halqa igna taggiga joylashtirilib, igna hamir ustki qismiga tekkiziladi. Hamir suyuq bo'lganligi uchun birinchi holda sterjen sekin qo'yiladi, igna plastinkaga qattiq tegmasligi usun. Har 10minutda igna tushirib turiladi, tishlanishning boshlanishidan to oxirigacha. Igna tushirilgandan keyin har safar joyi almashtirilib turiladi va igna fil'trlash qog'ozi bilan artib turiladi. Tishlanishning boshlanish davri tsementning suv bilan bir oraliq vaqtdan boshlab to igna plastinka tubiga 1mm yetguncha xisoblanadi.

Tishlanishning oxiri, tsement qorishmasining yuzasiga igna 5mm kirguncha bo'lgan oraliq vaqt xisoblanadi. Tishlanishning boshlanishi barcha tsementlar uchun 45 da=i=adan oshmasligi kerak, tishlanishning oxiri esa 12soatdan kech bo'lmasligi kerak. Tishlanish vaqtini bilish sanoat ishida katta ahamiyatga ega. Asosan tishlash vaqtini, joylash zichlashtirishi beton qorishmani oldindan bilishga o'rgatadi. Portlandtsementning tishlashish jarayonini sekinlantirish uchun tuyulayotganda gips bilan birgalikda 1,5-3,3% qo'shimcha qo'shiladi.

## 8- tajriba ishi

### TSement namunalarning siqilishga va egilishga bo'lgan mustahkamligini aniqlash

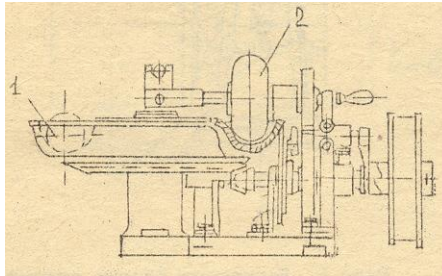
Asbob-uchkunalari:

1. Qolip 4x4x16sm.
2. Titratgich stol.
3. Mexanik qorishtirgich.
4. Qozon, kurakcha.
5. O'lchov tsilindr(shishali).
6. Taroz toshi bilan.
7. Vanna namunani saqlash uchun
8. Pichoq.
9. Mashina moyi.
10. TSement.
11. Qum va suv.

Sinash uchun prizma holatda 4x4x16sm o'lchamli namunalar tayyorlanadi, buning uchun tarkibida tsement bilan qumni 1: 3 nisbatda bo'lgan qorishma tayyorlanadi. Qum zarrachalari 0,5-0,85mm gacha bo'lishi kerak. Ishlatiladigan tsementni, qumni, suvni harorati teng bo'lib  $20 \pm 2^{\circ}\text{S}$  orasida bo'lishi kerak.

Ish tartibi.

500gr tsement va 1500gr oddiy qum tarozida tortiladi. Ular qozonda quruq xolda 1minut arlashtiriladi. Keyin uning yuzasi tekislanadi va o'rtasi o'yilib taxminan 20gr/suv quyiladi, qorishma suvni shimgandan keyin yana 1da=i=a qorishtiriladi va qorishtirish mexanik aralashtirgichda solinadi.



Rasm-7.

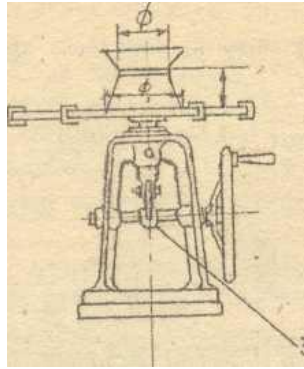
Mexanik aralashtirgich. 1-qorishma soladigan ariqcha, 2-qorishmani ezuvchi g'ildirak.

Mashina o'z o'qi atrofida 20 marta aylanib qorishmani qorishtirgandan keyin bunga 2,5minut vaqt ketadi, uning quyuuq va suyuqligini aniqlanadi.

Buning uchun silkituvchi stolcha (8-rasm) o'rtasiga qo'yilgan kesik konusli idishga tsement qorishma ikki bo'lib solinadi. Kesik konus zanglamaydigan po'latdan yasalgan bo'lib, uning diametri 100mm, yuqorisiniki 70mm, balandligi 60mm ga teng.

Idishga solingan qorishiq shibbalovchi bilan zichlanadi. Qorishma birinchisi 15 marta, ikkinchisi 10 marta zarb bilan shibbalanadi. Zichlash vaqtida kesik konus chap qo'l bilan stolga bosib turiladi.





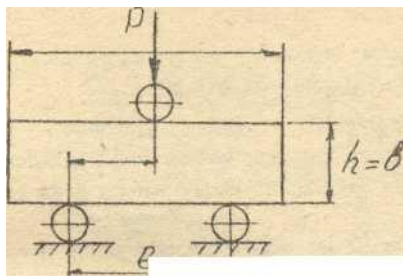
Rasm-8. Qorishmani yoyilish diametrini aniqlash asbobi. 1-silkituvchi stol, 2-kesik konusli halqa, 3-silkituvchi kesim, 4-shibbalash sterjeni.

SHibbalash zichlashgan qorishmaning ortiqcha qismi ho'llangan pichoq bilan sidirilib tekislanadi, keyin qolib asta-ekin tekis holatda ko'tariladi. Konus shaklini olgan qorishma 30 marta 30 sekunda silkitiladi va natijada u dars ketib, sekin-asta buzilib yoyiladi.

Qorishma diametri shtangentsirkul' bilan ikki joyidan o'lchanadi. SHunda qorishmaning yoyilish diametrining o'rtacha qismi 105mm kam bo'lsa, suv miqdori bir oz ko'paytirilib, qorishma yana tekshirib ko'riladi, aks holda, suv miqdori kamaytiriladi. Xullas, qorishmaning yoyilish diametri quyugligi 105-110mm bo'lishi kerak. Bu tsement hamirining o'rtacha quyugligini aniqlang.

Aniqlangan suv tsement nisbatiga ko'ra qorishma tayyorlanib, undan tomonlari 40x40x160mm li namuna olinadi. Namuna tomonlarining miqdori 0,02mm aniqlikda bo'lishi kerak(rasm-10). Namuna tayyorlashda avval qolip ichki tomonlariga mashina moyi suritiladi.

Rasm-9. Tayoqcha shakldagi namunalar tayyorlash uchun qolip.



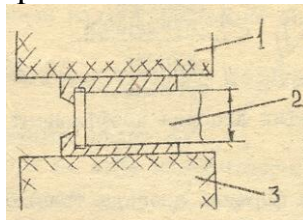
Qorishmani joylashda qulaylik tug'dirish uchun unga o'rnatilgan nasadkaga mashina moyi yoki solidol suriladi. Qorishma solishga tayyorlangan qolip va nasadka titratgich vibratorga mahkam o'rnatiladi. Titratgich konstruktsiyasi har xil bo'lsada, ammo ularning tik yo'nalish bo'yicha amplitudasi 0,35mm, titrash davri esa 3000titr/min bo'lishi kerak.

Titratgich ichiga tushirmasdan oldin qolipning uchchala ko'zi 1sm aniqlikda tsement qorishmasi bilan to'lg'aziladi, keyin avvalgi 2min davomida qorishma solib turiladi va qolip 3min titratiladi. Qolip va unga o'rnatilgan nasadka titratgichdan olinadi va ho'llangan pichoq bilan namuna sirti qolip qirrasini bo'ylab tekislanadi, so'ng har bir namuna bo'yoq bilan nomerlanadi, namuna qolip bilan birgalikda gidravlik qopqoqli vannaga joylashtiriladi va unda 24±2soat saqlanadi. TSement namuna qotgandan keyin

qolipdan olinadi va sekin yotqizilgan holda suvli vannaga oralari 10-15mm masofada teriladi. Namuna suvda 27sutka saqlanadi. Idishdagi suvning hajmi namuna hajmidan 4 marta qo'p bo'lishi kerak. Bundan tashqari suvning harorati xona haroratidek bo'lishi, tarkibida tuz, ishqor yoki kislota bo'lmasligi kerak. Namuna suvda qotish muddati o'tgandan keyin ular quruq latta bilan artiladi va 10minutdan so'ng sinaladi.

Egilishga mustahkamlikni o'rtacha arifmetik hisoblaganimizda sinov ko'rsatgan 3 natijaning 2ta ko'proq ko'rsatkichi olinadi. Namunaning egilishga sinagandan keyin 6 yarimtalik namuna olinadi, ular har biri alohida sinab tsementning siqilishga mustahkamlik chegarasi aniqlanadi. Buning uchun gidravlik pressning quyi 3 va yuqori 1 tagli plita orasiga o'rnatilgan po'lat plastinka ustiga namuna qo'yiladi(rasm-10).

Po'lat plastinka bir tomon rahi chiqqan bo'ladi. Namuna o'rnatilganda uning tekis qirralari plastinka rahiga tegib turishi, hamda namuna tushadigan kuch qorishmaning qolipga joylashish qatlami parallel bo'lishi lozim. Namuna berilgan kuchning tezligi sekundiga  $20 \pm 5 \text{ kg/sm}^2 \text{ sek}$  oshmasligi kerak. Kuchning ortishi natijasida namuna buziladi va shu vaqtda manometr ko'rsatgan bosim jadvalga yoziladi. Namuna buzuvchi kuch R ning qiymati manometrda ko'rsatkichni gidravlik press va nasos porshenlarining yuzalarini nisbatiga bo'lib aniqlanadi. Siqilishga mustahkamlik chegarasi buzuvchi kuch-R plastinka yuzasi G'ga bo'lib aniqlanadi.



Rasm-10. Yarimtali tayoqcha namunani siqilishini sinash.

- 1-gidravlik pressning yuqori tayanchi,
- 2-yarimtali namuna,
- 3-pressning quyi tayanchi,
- 4-plastinkalar.

## 9- tajriba ishi

### T Sementning hajmiy og'irligini aniqlash

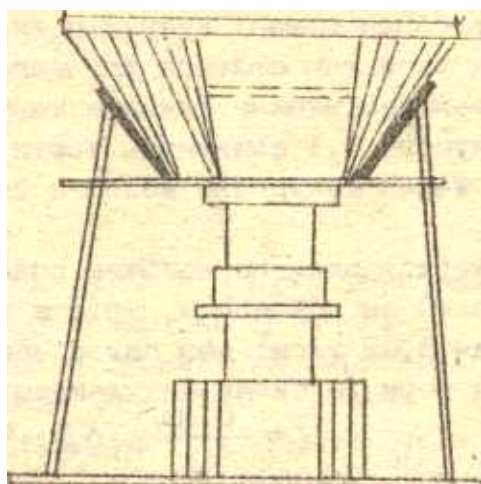
Asbob-uskunalar:

1. Quritilgan tsement kukuni.
2. Hajmiy og'irlikni aniqlash voronkasi.
3. Bir litrli idish.
4. Temir chizg'ich.
5. Tarozi.

Materialning solishtirma og'irligi deb, uning og'irligini absolyut zich g'ovaklar va bo'shliqlarsiz hajmiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.

Sinaluvchi moddaning hajmiy og'irligi 2 holda, zichlantirgan va sochiluvchan xolda aniqlanadi.

Sinaluvchi moddaning hajmiy og'irligini topish uchun hajmi ma'lum bo'lgan tsilindr idish bo'sh holatda tortiladi va uning ustiga og'irligi bo'r bilan yoziladi, voronka tagiga qo'yiladi. Voronkadan erkin xolatda tsement kukuni solinadi, ortiqchasi lineyka bilan



Рисм-6.

olib tashlanadi va idish tsement bilan tortiladi. Xajmiy og'irligi sochiluvchan xolatda quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Y_0 = (P_1 - P) / V, \text{ g/sm}^3.$$

$Y_0$ -hajm og'irligi,  $R$ -bo'sh idishning og'irligi  $gr$ ,  $R_1$ -mahsulotli idishning og'irligi  $gr$ ,  $V$ -idishning hajmi  $sm^3$ .

TSementning nomlari	Hajm. og'ir. Sochiluvchi, $kg/m^3$	Hajm. og'ir. zich holda, $kg/m^3$
Portlandtsement	900-1300	1500-2000
Putsolanportlandtsement	900-1000	1200-1600
shlakoportlandtsement	900-1100	1200-1600

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. D.SH.Qodirova, X.N. Nuritdinov "Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari", o'quv qo'llanma, Toshkent, 2012y.
2. Voljenskiy A.V. "Минеральные вяжущие вещества" М. Stroyizdat, 1986 y.
3. Fedosova N.L., Rummyantseva V.E. Химические основы полимеров и вяжущих веществ ASV. 2005.
4. Gorshkov V.S., Timashev V.V., Savel'ev V.G.- Методы физико-химического анализа вяжущих веществ. М. Высшего shkola 1981 g.
5. Burov Yu.S., Kolokobnikov V.S. Laboratornye praktikum po kursu «Минеральные вяжущие вещества». М. Stroyizdat, 1974.
6. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Mexnat. Toshkent. 2004.
7. Otaqo'ziev T.A. Mineral bog'lovchi moddalar. Toshkent. O'qituvchi. 1989.
8. Maxmudova N.A., Nuritdinov X.N. O'quv qo'llanma. Bog'lovchi moddalar. TAQI, Toshkent. 2012.
9. Maxmudova N.A. Qurilish materiallarini tadqiq etish. O'quv qo'llanma. TAQI, Toshkent.2012.

10. Nuriddinov X.N., Qodirova D.SH. Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish. TAQI, Toshkent 2012.
11. Vernigorova V.N., i dr. Sovremennyye ximicheskie metody issledovaniya stroitel'nykh materialov. ASV. 2003.
12. O'zRST 22266-94. Sulfatga chidamli tsement. Texnik shartlar.
13. O'zRST 762-96. Rangli portlantsement.
14. O'zRST 767-97. Oxak va oxak aralashgan bog'lovchilar. Sinash usullari.
15. O'zRST 768-97. Gips bog'lovchilar. Sinash usullari.
16. O'zRST 305-97. TSementlar. Umumiy texnik shartlar.

b

# **Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari**

# **(Bu Erda mustaqil ta'lim bo'yicha uslubiy ko'rsatma bo'lishi kerak)**

## **Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни**

Талаба мустақил ишни тайёрлашда мўайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қўйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларни ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- янги техникаларни, аппаратураларни, жараёнлар ва технологияларни ўрганиш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан бог'лиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;
- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланадиган ўқув машг'улотлари;
- масофавий (дистанцион) таълим.

Тавсия этиладиган мустақил ишларнинг мавзулари:

1. Бог'ловчи моддалар ишлаб чиқариш жараёни.
2. Бог'ловчи моддалар таснифи.
3. Бог'ловчи моддаларни ишлаб чиқариш учун хом ашёлар.
4. Бог'ловчи моддалар ишлаб чиқариш технологияси ва уларнинг хусусиятлари.
5. Бог'ловчи моддаларни олиш ва ишлатилиши.
6. Романпортландцемент.
7. Органик бог'ловчи моддалар.
8. Полимерлар.
9. Битумлар.
10. Дёгт ва нефтлар.
11. Хом ашё турлари.
12. Хом ашё хусусиятлари.
13. Қурилиш материалларини турлари.

14.Қурилиш материални таҳлил қилиш.

15.Хом ашё ва минералларни микроскоп ёрдамида тадқиқ этиш.

16.Хом ашё ва минералларни дифференциал тадқиқ этиш .

17.Хом ашё ва минералларни термик тадқиқ этиш.

	<b>Mustaqil ta'lim mavzulari</b>	<b>Berilgan to'shriqlar</b>	<b>Muddati</b>	<b>Hajmi</b>
<b>6-semestr</b>				
1.	Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish jarayoni.	Internet ma'lumoti asosida bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish texnologik sxemasini tuzish	1, 2- haftalar	8
2.	Bog'lovchi moddalar tasnifi.	Masalalar yechish. Mavzu bo'yicha materiallar sarfini hisoblash.	3, 4- haftalar	6
3.	Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish uchun xom ashyolar.	Bog'lovchi moddalarni hom ashyo sarfini hisoblash.	5, 6- haftalar	6
4.	Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi va ularning xususiyatlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Texnologik sxemaning iqsodiy samaradorligini aniqlash.	7, 8- haftalar	6
5.	Bog'lovchi moddalarni olish va ishlatilishi.	Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish maketini tuzish.	9, 10- haftalar	4
6.	Roman'ortlandtsement.	Mustaqil to'shriqlarni bajarish. Namuna yaratish.	11, 12- haftalar	10
7.	Organik bog'lovchi moddalar.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Mustaqil to'shriqlarni bajarish.	13, 14- haftalar	10
8.	polimerlar.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Mustaqil to'shriqlarni bajarish.	15, 16- haftalar	10
<b>9.</b>	Jami			<b>60</b>
<b>10.</b>				
11.	Dyogt va neftlar.	Organik bog'lovchilar namunasini yaratish.	1, 2- haftalar	6
12.	Xom ashyo turlari.	Masalalar yechish. Hom ashyo sarfini aniqlash.	3, 4- haftalar	8
13.	Xom ashyo xususiyatlari.	Masalalar yechish. Mavzu bo'yicha materiallar sarfini hisoblash..	5, 6- haftalar	6
14.	Qurilish materiallarini turlari.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Namuna yaratish.	7, 8- haftalar	6
15.	Qurilish materialini tahlil qilish.	Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish maketini tuzish.	9, 10- haftalar	4
16.	Xom ashyo va minerallarni mikrosko'yordamida tadqiq etish.	Mustaqil to'shriqlarni bajarish. Namuna yaratish.	11, 12- haftalar	4
<b>17.</b>	Xom ashyo va minerallarni differentsial	Texnologik sxemaning iqsodiy samaradorligini aniqlash.	13, 14- haftalar	10

	tadqiq etish .			
<b>18.</b>	Xom ashyo va minerallarni termik tadqiq etish.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Mustaqil to'shiriqlarni bajarish.	15, 16- haftalar	10
<b>19.</b>		Jami 6 –semestr bo'yicha		60
<b>20.</b>		Jami kurs bo'yicha		120



## **Курс лойиҳасини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар**

Курс лойиҳасини мақсади талабаларни мустақил ишлаш қобилиятини ривожлантириш, олган назарий билимларини қўллашда амалий кўникмалар ҳосил қилиш, бевосита ишлаб чиқаришдаги реал шароитларга мос техник ечимлар қабул қилиш ва замонавий техника ва технологияларни қўллаш кўникмаларини ҳосил қилишдир.

Курс лойиҳаси мавзулари бевосита ишлаб чиқариш корхоналарининг технологик жараёнларига мос. Ҳар бир талабага шахсий топшириқ берилади.

Курс лойиҳасининг ҳисоб-график ишлари замонавий компьютер дастурларида бажарилади. Курс лойиҳаси график қисми А1 форматдаги чизмадан иборат бўлиб, чизмада минерал ва органик бог'ловчи материалларни ишлаб чиқариш технологиясининг схемаси, плани ва кесими кўрсатилади.

Курс лойиҳасининг тахминий мавзулари:

- а) Гипс ишлаб чиқариш технологияси, маҳсулдорлиги 20 минг м<sup>3</sup>, йилига;
- б) Оҳак ишлаб чиқариш технологияси, маҳсулдорлиги 40 минг м<sup>3</sup>, йилига;
- в) Портландцемент ишлаб чиқариш технологияси, маҳсулдорлиги 55 минг м<sup>3</sup>, йилига.

### **Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни**

Талаба мустақил ишни тайёрлашда мўайян фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қўйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларни ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмини ўзлаштириш;
- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- янги техникаларни, аппаратураларни, жараёнлар ва технологияларни ўрганиш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан бог'лиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларни чуқур ўрганиш;
- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланадиган ўқув машг'улотлари;
- масофавий (дистанцион) таълим.

Тавсия этиладиган мустақил ишларнинг мавзулари:

18. Бог'ловчи моддалар ишлаб чиқариш жараёни.
19. Бог'ловчи моддалар таснифи.
20. Бог'ловчи моддаларни ишлаб чиқариш учун хом ашёлар.
21. Бог'ловчи моддалар ишлаб чиқариш технологияси ва уларнинг хусусиятлари.
22. Бог'ловчи моддаларни олиш ва ишлатилиши.
23. Романпортландцемент.
24. Органик бог'ловчи моддалар.

- 25.Полимерлар.
- 26.Битумлар.
- 27.Дёгт ва нефтлар.
- 28.Хом ашё турлари.
- 29.Хом ашё хусусиятлари.
- 30.Қурилиш материалларини турлари.
- 31.Қурилиш материалини таҳлил қилиш.
- 32.Хом ашё ва минералларни микроскоп ёрдамида тадқиқ этиш.
- 33.Хом ашё ва минералларни дифференциал тадқиқ этиш .
- 34.Хом ашё ва минералларни термик тадқиқ этиш.

### **Дастурнинг инфор­мацион-услубий таъминоти**

Мазкур фанни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланиши назарда тутилган:

- хавода қотувчи бог'ловчи моддалар тўғ'рисида умумий маълумотларга тегишли маъруза дарсларда замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион-дидактик ва электрон-дидактик технологиялардан;
- портланцементни минерологик таркибини аниқлашни ўрганиш мавзусида ўтказиладиган амалий машг'улотларда ақлий хужум, гуруҳли фикрлаш педагогик технологиялардан;
- гипс хамирининг нормал қуюқлигини аниқлаш мавзуларида ўтказиладиган тажриба машг'улотларида кичик гуруҳлар мусобақалари, гуруҳли фикрлаш педагогик технологияларини қўллаш назарда тутилади;
- бетонни мустаҳкамлигини бузувчи куч ёрдамида аниқлаш усуллари ва асбоблари тўғ'рисида умумий маълумотларга тегишли маъруза дарсларда замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион-дидактик ва электрон-дидактик технологиялардан;
- бетонни сув шимувчанлигини аниқлаш мавзусида ўтказиладиган амалий машг'улотларда ақлий хужум, гуруҳли фикрлаш педагогик технологиялардан;
- ультратовуш усули билан бетонни мустаҳкамлигини аниқлаш тажриба машг'улотларида кичик гуруҳлар мусобақалари, гуруҳли фикрлаш педагогик технологияларини қўллаш назарда тутилади.

### **Фойдаланадиган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати Асосий дарслик ва ўқув қўлланмалар**

1. Қосимов И.К. Қурилиш материаллари. Мехнат. Тошкент. 2004.
2. Отақўзиев Т.А. Минерал бог'ловчи моддалар. Тошкент. Ўқитувчи. 1989.
3. Махмудова Н.А., Нури­тдинов Х.Н. Ўқув қўлланма. Бог'ловчи моддалар. ТАҚИ, Тошкент. 2000.
4. Махмудова Н.А. Қурилиш материалларини тадқиқ этиш. Ўқув қўлланма. ТАҚИ, Тошкент.2007.
5. Вернигорова В.Н., и др. Современные химические методы исследования строительных материалов. АСВ. 2003.

## Қўшимча адабиётлар

1. Самигов Н.А. Бино ва иншоотларни тамирлаш материалшунослиги. Тошкент. 2005.
2. ЎзРСТ 22266-94 Сульфатга чидамли цемент. Техник шартлар.
3. ЎзРСТ 762-96 Рангли портланцемент.
4. ЎзРСТ 767-97 Охак ва охак аралашган бог'ловчилар. Синаш усуллари.
5. ЎзРСТ 768-97 Гипс бог'ловчилар. Синаш усуллари.
6. ЎзРСТ 305-97 Цементлар. Умумий техник шартлар.
7. ЎзРСТ 872-98 Бетонлар. Бузмасдан мустахкамлигини аниқлаш усуллари.
8. ЎзРСТ 10060.3-95 Бетонлар. Совуққа чидамликни тезкор тузилиш механик усули билан аниқлаш.

### Talabalar mustaqil taolimining mazmuni va hajmi

	Mustaqil ta'lim mavzulari	Berilgan to'shirlar	Muddati	Hajmi
<b>6-semestr</b>				
21.	Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish jarayoni.	Internet ma'lumoti asosida bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish texnologik sxemasini tuzish	1, 2-haftalar	8
22.	Bog'lovchi moddalar tasnifi.	Masalalar yechish. Mavzu bo'yicha materiallar sarfini hisoblash.	3, 4-haftalar	6
23.	Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish uchun xom ashyolar.	Bog'lovchi moddalarni hom ashyo sarfini hisoblash.	5, 6-haftalar	6
24.	Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi va ularning xususiyatlari.	Adabiyotlardan konspekt qilish. Texnologik sxemaning iqtisodiy samaradorligini aniqlash.	7, 8-haftalar	6
25.	Bog'lovchi moddalarni olish va ishlatilishi.	Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish maketini tuzish.	9, 10-haftalar	4
26.	Roman'ortlandtsement.	Mustaqil to'shirlarni bajarish. Namuna yaratish.	11, 12-haftalar	10
27.	Organik bog'lovchi moddalar.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Mustaqil to'shirlarni bajarish.	13, 14-haftalar	10

28.	polimerlar.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Mustaqil to'shiriqlarni bajarish.	15, 16- haftalar	10
<b>29.</b>	Jami			<b>60</b>
<b>30.</b>				
31.	Dyogt va neftlar.	Organik bog'lovchilar namunasini yaratish.	1, 2- haftalar	6
32.	Xom ashyo turlari.	Masalalar yechish. Hom ashyo sarfini aniqlash.	3, 4- haftalar	8
33.	Xom ashyo xususiyatlari.	Masalalar yechish. Mavzu bo'yicha materiallar sarfini hisoblash..	5, 6- haftalar	6
34.	Qurilish materiallarini turlari.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Namuna yaratish.	7, 8- haftalar	6
35.	Qurilish materialini tahlil qilish.	Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish maketini tuzish.	9, 10- haftalar	4
36.	Xom ashyo va minerallarni mikrosko'yordamida tadqiq etish.	Mustaqil to'shiriqlarni bajarish. Namuna yaratish.	11, 12- haftalar	4
<b>37.</b>	Xom ashyo va minerallarni differentsial tadqiq etish .	Texnologik sxemaning iqsodiy samaradorligini aniqlash.	13, 14- haftalar	10
<b>38.</b>	Xom ashyo va minerallarni termik tadqiq etish.	Adabiyotlardan kons'ekt qilish. Mustaqil to'shiriqlarni bajarish.	15, 16- haftalar	10
<b>39.</b>		Jami 6 –semestr bo'yicha		60
<b>40.</b>		Jami kurs bo'yicha		120

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI**

**OLIY VA O`RTA MAHSUS TA`LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**Qurilish-texnologiya fakulteti**

Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish kafedrasida

«Bog'lovchi moddalar» fanidan  
kurs loyihasini bajarish uchun

Uslubiy ko'rsatma

Namangan-2021

Mualliflar:

t.f.n. dots. B.Sh.Rizaev (NamMQI)  
o'qituvchi I.Umarov(NamMQI)  
o'qituvchi N.Mo'ydinova(NamMQI)

“ Bog'lovchi moddalar” fanidan kurs loyihasini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma

Uslubiy ko'rsatma 5340500 – Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Ushbu uslubiy ko'rsatmada bog'lovchi moddalar; gips, ohak va tsementlarni ishlab chiqarish texnologiyasi, ishlatiladigan jihozlar, shuningdek ishlab chiqarish tsexlarining tarkiblari haqida ko'rsatmalar berilgan

Taqrizchilar: Xolmirzaev A –QMBKICH kafedrası mudiri, t.f.n.  
Azizova H. –“Arxdizaynloyiha” MChJ, loyiha bosh muhandisi.

Uslubiy ko'rsatma “Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish” kafedrasining yig'ilishida muhokama qilingan( ).

Institutning ilmiy-metodik kengashi tomonidan ko'rib chiqilgan va ma' qullangan

## 1.Kurs loyihasiga vazifa.

Kurs loyihasini bajarish uchun talaba muallimdan vazifani qabul qilib oladi. Maslahat olish jarayonida talaba muallim bilan kurs loyihasi ustida ishlash uchun, uning asosiy masalalarini yechish yo'llarini kelishib oladilar. Talaba loyiha topshirig'ini olib, uning tarkibi bilan tanishadi va shu topshiriqni olganligi to'g'risida dastxat qo'yadi.

### Kurs loyihasining hajmi va tarkibi.

Kurs loyihasi ishlab chiqarish va loyihalashtiriluvchi tsex bilan bog'langan hamma masalalar yoritilishi va quyidagi qismlardan iborat bo'lishi kerak:

1. Kirish qismi
2. Mahsulotning tavsifi
3. Texnologik qism
4. Mexnat muxofazasi qismi.

Loyihaning asosiy bo'limi texnologik qism bo'lib, u chizmadan va hisob-tushuntirish yozuvi ko'rinishida ishlab chiqiladi. Tushuntirish yozuvi va chizma iloji boricha ixcham bo'lishi va har qaysi ishlab chiqarish jarayoni loyihada aks ettirilish kerak.

Loyihaning qurilish qismidan tashqarilari hisob tushuntirish yozuvida yoritilib, ishlab chiqiladi.

Loyihaning qurilish qismini chizmada aks ettirilishi kerak.

Hisob-tushuntiruv yozuvining hajmi taxminan 20-30 varaqdan iborat bo'lib, uning tarkibiy qismlari hajmini quyidagicha taqsimlanishi tavsiya etiladi:

- |   |             |
|---|-------------|
| 1.Kirish qismi  | 5-7 varaq   |
| 2.Ishlab chiqariladigan mahsulotning tavsifi  | 3-4 varaq   |
| 3.Texnologik qismi (ishlab chiqarish texnologiyasi,<br>xom-ash`yo va jihozlar hisobi) | 15-20 varaq |
| Mexnat muxofazasi   | 3-4 varaq   |

Loyihaning chizma qismi bir-ikki chizmadan iborat bo'lib A1 formatga joylashtiriladi. Listning pastki burchagida shtamp joylashtiriladi va qirg'oqdan va o'ng tomondan 5 smdan, chap tomondan esa 2 sm qoldiriladi Chizmada texnologik jarayonni tashkillashtirishni, qurilma va jihozlarni, xom-ash`yoni, tayyor mahsulotni tayyorlanish yo`nalishini yoritilib, ishlab chiqarish tsexining rejasi pastda, uning ko`rinishi esa listning tepa qismida joylashishi lozim.

### III. Hisob-tushuntiruv yozuvining tarkibi

#### 1. Kirish qismi

Ushbu qism quyidagilardan iborat:

1. Loyiha qilinayotgan topshiriq mavzusi bo'yicha qisqacha ma`lumotlar
2. Kurs loyihasi inng ishlab chiqish masalasi va maqsadi
3. Topshiriqda berilgan mahsulot turini ishlab chiqarishining qisqacha ma`lumotlari.

Ushbu bo'limda nafaqat mamlakatimizdagi qurilish materiallari ishlab chiqarish sanoatning rivojlanish tendentsiyalari, balki xorijiy davlatlardagi turdosh sanoat tarmog'ining rivojlanish bosqichlari, tendentsiyalari to'g'risidagi ma`lumotlar yoritilishi kerak. Shuningdek sohaning rivojlanishiga o'z hissalarini qo'shgan olimlar, mutaxassislarning xizmatlarini ko'rsatib o'tish lozim.

Yakunida, xulosa tariqasida loyihalashtirish uchun kerak bo'lgan asosiy me`riy hujjatlarni keltirish lozim.

#### 2. Mahsulotning tavsifnomasi

Ushbu bo'limda berilgan material yoki buyum uchun DAST da keltirilgan asosiy ko'rsatkichlar (zichlik, to'kma zichlik, namlik, mustahkamlik va xakozo ) keltirilishi



kerak. Ushbu ko'rsatkichlardan tashqari, loyihalashtirilayotgan tsex uchun zarur bo'lgan mahsulotni taqqoslash qiymati asosida tanlanadi.

### 3. Texnologik qism

Hisob –tushuntiruv yozuvi qismida quyidagilar bo'lishi lozim:

1. TSexning ishlash vaqti ( vaqt va smena)
2. Ishlab chiqarish
3. Xom-ash`yo va yarim tayyor mahsulotlar, ularning tavsifi va hisobi.
4. Ishlab chiqarishning texnologik jarayoni.
5. Asosiy texnologik jarayon jixozlarini va yuk tashuvchi transportlarni hisoblab tanlash.
6. Ishlovchilar ruyxati
7. TSexda qo'llanilayotgan jixozlarning umumiy ruyxati.
8. Ishlab chiqarish jarayonini, xom-ash`yo tarkibini va chiqayotgan tayyor mahsulotni sifatini nazorat qilish

### TSexning ishlash rejasi

TSexning ishlash rejasi, texnologik jihozlar, xom-ash`yo sarfi, ishlaydiganlarning sonini hisoblash uchun asosiy ko'rsatkich bo'lib hisoblanadi va yil ichida ish kunlari va sutkadagi smenalar soni bilan xarakterlanadi.

Asosiy ish olib bormaydigan yoki ishlab chiqarishda ikkilamchi rol o'ynaydigan tsex va bo'limlar ikki smenali ishlash tartibida faoliyat ko'rsatishi mumkin.

Shu munosabat bilan ishlash tartibi quyidagicha belgilanadi:

Bog'lovchi moddalar ishlab chiqaruvchi korxonalarida odatda ikkita asosiy tsexga ega bo'lib, bular kuydirish va maydalash tsexlaridir. Tayyor mahsulotlar omborlari bilan kuydirish tsexining ishlash vaqtini sutkada 3 smena bo'yicha, bir yilda uzluksiz haftada 350 kun hisoblanib, qolgan 10 kunni esa har yili ta'mirlash kunlari deb qaraladi.

Maydalash tsexlari uchun ish tartibi bir yilda uzluksiz hafta bo'yicha 305 kun, smenalar soni esa bir sutkada ikkita deb qabul qilinadi, uchinchi smenada esa jihoz va

uskunalarni ta`mirlash ishlari olib boriladi. Bog'lovchi moddalar ishlab chiqaradigan korxonalar uchun, agar tsexlar bir-biridan omborlari bilan bo'linmagan bo'lsa, unda kuydirish va maydalash tsexlari bir ish tartibi bo'yicha ishlaydi.

Korxonaning ishlash tartibini quyidagi jadval ko'rinishida rasmiylashtirish kerak.

1-jadval

TG'R	TSex, bo'limlar nomlanishi	Bir yildagi ish kunlari	Bir sutkada gi smenalar soni	Smenadagi ish vaqti, soat	Yillik ish vaqti, soat	Ishlatilishi va vaqti	Ish vaqtining bir yillik fondi

### 3.2. TSex ishlab chiqarishi.

Ushbu bo'limda tsexning ish tartibiga ko'ra yarim tayyor va tayyor mahsulot bo'yicha ishlab chiqarishning hisobi beriladi va ishlab chiqarishdagi yo'qotilishlarni hisobga olish zarur. Bog'lovchi moddalar zavodlari uchun yo'qotilishlarni 1-3 % qilib olinadi. Har bir texnologik jarayon uchun ish unumdorligini quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$Pr = P_0 / (1 - B) \cdot 100$$

Bu yerda;

$P_r$ - Ishlab chiqarish jarayonidagi hisobiy ko'rsatgich

$P_0$ -Loyihalashtirilayotgan tsexning bir yillik ishlab chiqarish quvvati

$B$ -ishlab chiqarishdagi yo'qotishlar, 3%

Hioblangan natijalarni 2-jadval ko'rinishida keltirish tavsiya etiladi.

Korxonaning ishlab chiqarish rejasi xisobi

2-jadval

TG'R	Mahsulotning nomlanishi	Bir yillik ishlab chiqarish	Ishlab chiqarish, tonn (kg)			
			Yilda	Sutkada	Smenada	Soatda

Jadvaldagi olib borilgan hisob ishlarini texnologik oqimga qarshi tomondan, ya`ni korxonada omboriga kelib tushadigan tayyor mahsulot sonini yakuniy sana deb hisoblash kerak.

### 3.3 Xom-ash`yo va yarim tayyor mahsulotlar.

Bu bo`limda quyidagilar keltirilishi kerak:

1. Loyihada mahsulot tayyorlash uchun ishlatiladigan xom-ash`yoni sifat ko`rsatkichlari va turini tasdiqlanishi.
2. Xom-ash`yoga standartlar va texnik shartlar belgilagan talablar.
3. TSex dasturiy rejasini bajarish uchun xom-ash`yoga va yarim tayyor mahsulotlarga ehtiyojlik xisoblari ( yo`qotishlar va namlikni xisobga olib).

Xisoblashlarda quyidagilar aniqlanadi:

- bog`lovchi moddani va xom-ash`yo birikma yoki moddani tarkibini hisoblash.
- Hisoblar 1 tonna bog`lovchi modda xisobidan ko`rsatilishi kerak
- Sarf bo`lgan xom-ash`yoni xarajati to`g`risidagi ma`lumotlar.

3 jadval

TG`R	Xom-ash`yo va yarim tayyor mahsulotlar	Miqdori, tonna(kg)	Xarajat			
			soatiga	smenada	sutkada	yiliga

Xom-ash`yoni taxminiy xarajatini hisoblash.

A) Qurilish gipsini ishlab chiqarishda kuydirish jarayonida termik reaksiyalar 1kg yarim molekullari suvli gipsga 588 KDj issiqlik yutilishi bilan o`tadi:



Ikki molekullari gipstoshi bu holda nazariy hisobda 15-70 % miqdorda suv yo`qotadi.

Demak, nazariy hisobda yarim molekullari suvli gipsni chiqish koeffitsienti

$$K = (15,76) / 100 = 0,1576 \text{ teng}$$

Ikki suvli gipstoshini xarajat koeffitsientini bir massa yarim suvli gips uchun quyidagilarni tashkil etadi:  $1.0,842=1.188$

Amaliyotda hamma gips ishlab chiqaruvchi korxonalar gips toshini qaytadan ishlab chiqarishadi, uning tarkibida gipsdan tashqari xar-xil begona qo'shimchalar bo'lib, ular issiqlik ishlovi jarayonida hech qanday o'zgarishga uchramaydi va shu holatda butunlay tayyor mahsulot tarkibiga o'tadi.

Yarim suvli gipsning chiqishini quyidagi formuladan topiladi:

$$B=(842+1,576a) \times (100-W)/100 \text{ kg/t};$$

Bu yerda;

B-1 tonna xom-ash`yodan yarim suvli gipsning chiqishi;

a-ko'rsatkichlar hisobi, % da quruq massaga nisbatan hisoblaganda;

W-gips toshini namligi, % da

Amaliy hisob-kitob ishlarida quyidagi ko'rsatkichdan foydalanish mumkin.

$$R_p=100/B+P/100 \text{ t/t}$$

Bu yerda;

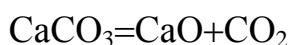
$R_p$ - 1tonna bog'lovchi modda ishlab chiqarish uchun xom ash`yo sarfi

B-1tonna xom-ash`yodan yarim suvli gipsning chiqishi;

P-ishlab chiqarishni hamma bo'limlarida xom-ash`yoning yo'qotilishi, 1 dan 3% gacha. Chiqqan sonni  $R_p$  ishlab chiqarish soniga ko'paytiriladi va 3 jadvalga joylashtiriladi

#### B) Ohak ishlab chiqarish uchun

Kaltsiy va magniy karbonatlarni suvsizlanishi natijasida 177 KDJ issiqlik yutilishi bilan quyidagi reaksiya bo'yicha o'tadi:



1 kg  $\text{CaCO}_3$  butenlay bo'linganda 0,56 kg CaO va 0,44  $\text{CO}_2$  hosil bo'ladi, demak 1 kg CaO

Olish uchun  $(1-1)G'0,56=1,786$  kg  $\text{CaCO}_3$  talab qilinadi.

Karbonatlarning bo'linish darajacini 100% gacha olib borish maqsadga muvofiq bo'lmaydi, chunki pechlarning samaradorligi pasayadi va yonilg'i sarfi oshib ketadi.

Amalda kuydirish darajasi 90-98% , shaxta pechlari uchun 85-98% bilan chegaralanadi.

Bo'linish jarayonini moddiy balansi quruq xom-ash`yoni nazariy sarf bo'lish ko'effitsienti bilan xarakterlanadi va kimyoviy tarkibi quyidagicha aniqlanadi;

$$K_n = 1 \text{ kg xom ashyo} / (1-5) \text{ kg ohak}$$

Bu yerda

$$U = (h \times c \times g / 100) \times (CaCO_3 / 100) \times 0,44 + (MgCO_3 / 100) \times 0,532$$

$K_n$ -quruq xom-ash`yoni sarf bo'lish ko'effitsienti.

U-1kg xom-ash`yodan ajralib chiqadigan uglekislota SO<sub>2</sub> miqdori, kg

CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>-quruq xom-ash`yodagi karbonatlar soni, %

Nam holatda bo'lgan xom-ash`yo sarflanish ko'effitsienti ,  $K_w$ ;

$$K_w = K_n / (100 - W_x) \times 100;$$

$W_x$ -xom ash`yo tarkibidagi namlik, chiqib ketgan chang hiobi bilan 1%

$$K_x = K_w / (100 - 1) \times 100 \quad \text{xom ashyo, kg / oxak, kg}$$

### **Kimyoviy tarkibiga ko'ra qurilish ohagining ishlab chiqarish uchun karbonat jinslar sinflanishi**

tG'r	Kimyoviy tarkibi	Kimyoviy tarkibi						
		A	B	V	G	D	E	J
1	CaCO <sub>3</sub> , kam emas	92	86	77	72	52	47	72
2	MgCO <sub>3</sub> , kam emas	5	6	20	20	45	45	8
3	SiO <sub>2</sub> QAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> QFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , gilli qo'shimchalar, % kam emas	3	8	3	8	3	8	20

Kal tsiyli ohak ishlab chiqarishda A va B sinfli karbonatli jinslar ishlatiladi, havoli magnezial bog'lovchilar uchun V va G, dolomitlashgan uchun D va E, suvga chidamli uchun –J sinflari

## V) TSementlar ishlab chiqarish uchun

TSement ishlab chiqarishni texnologik jarayonida xom-ash`yo birikmalarni, shuningdk kimyoviy va mineralogik tarkiblari birinchi darajali ahamiyatga ega bo'ladi.

### Ishlab chiqarishni texnologik jarayoni

Tushuntiruv yozuvining bu bo'limida quyidagi masalalar yoritilishi kerak;

1. Ishlab chiqarishni uslubini tasdiqlash.
2. Texnologik jarayonni tuzilishini tasdiqlash
3. Texnologik jarayonni tuzilishini ko'rsatish.

Birinchi bo'limda berilgan mahsulotning ishlab chiqarish usullarini ko'rib chiqish va ko'rib o'tilgan usullarning ustunliklari va kamchiliklarini aniqlashdan iborat.

Buning uchun ishlab turgan yoki loyihalashtirilayotgan korxonalarni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni taqqoslab, solishtirish mumkin. Masalan, materiallar sarfini, yoqilg'i yoki elektr mablag'lari sarflari ko'rsatgichlaridir. Texnologik jarayonni tuzilishini tasdiqlashda qabul qilingan usul bo'yicha ikki-uchta texnologik jarayonni tashkil qilish variantlari keltiriladi.

Bu bo'limda asosiy texnologik va yuk tashuvchi asboblarni nomenklaturasi aniqlanadi va tsexning umumiy ko'rinishini chiqishini boshlashga yordam beradi. Texnologik jarayonning tuzilishi chizma ko'rinishida keltirilishi zarur va batafsil tushuntiruv yozuvida aks ettirilishi kerak.

Texnologik jarayonning tuzilishini bayon qilishda asosiy e'tiborni xom-ash`yo yarim tayyor mahsulotni tsexlarda yo'nalishi, har bir ish joyini va jarayonini tashkil etishni nazoratiga qaratishi kerak. Jihoz va uskunalarni ish tartibi, mexanizmlar tuzilishini yoritish shart emas.

Zamonaviy nazorat qiluvchi vositalar orqali, ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat ostiga olish muammolariga katta ahamiyat berish lozim.

### **Asosiy texnologik va yuk tashuvchi jihaz va qurilmalarni hisoblash.**

Ushbu bo'limda jixozlarni faqatgina texnologik hisobi beriladi.

Buni shunday tushunish kerak: texnologik jihozni ishlab chiqarish quvvatini aniqlash va loyiha rejasi dasturini bajarish uchun zarur bo'lgan jihozlarni sonini hisoblab chiqarish.

Texnologik jihozni tanlanganda xom-ash`yoni sifat ko'rsatkichlarini va yakuniy mahsulotga xom-ash`yoni shu jixozda ishlab chiqqandan keyin qo'yiladigan talablarni hisobga olinishi kerak.

Jixozlarni texnologik oqimda qanday joylashgan bo'lsa, ya`ni xom-ash`yo kelib tushishidan to tayyor mahsulotgacha o'tilgan tartibi bo'yicha hisoblab chiqiladi. Agar tsex bir necha bo'limlardan iborat bo'lsa, unda jihozlar hisobini bo'limlar bo'yicha qilib jamlanadi.

Hisoblashning bunday usuli, nafaqat hisobni osonlashtiradi, balki, jihozlarni to'g'ri xisoblashga, alohida jixozlarni bir-biriga bog'lashga yordam beradi.

Hisoblashlarni yakuniy qismida har-bir jixozni texnik tasnifi (pasporti bo'yicha) jadvalda berilishi kerak. Jixozlar yoki uskunalarni xisoblash va tanlashda quyidagi formuladan foydalanadilar;

$$P_m = P_t / P_p \cdot K_{vn};$$

Bu yerda:

$P_m$  – o'rnatilish kerak bo'lgan mashinalar soni;

$P_t$  - Berilgan texnologik vazifa bo'yicha talab etiladigan soatli ishlab chiqarish (2 yoki 3 jadval bo'yicha);

$P_p$  - tanlab olingan mashinaning bir soatli ish unumi;

$K_{vn}$  - jixozlarni vaqt davomiyligi bo'yicha ishlatish koeffitsienti (odatda 0,8-0,9 deb qabul qilinadi).

## TSementlarni tarkibi va tasnifi

5 jadval

tG'r	TSement turi	Ishchi tarkibi			Qo'shimchalar		Maydaligi 008 elakda qoldig'i bo'yicha	TSement markasi
		3	4	5	6	7		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Tez qotuvchi portlandtsement	95	-	5	-	-	1,0	500
2	TKTS mineral qo'shimchalar	85	10	5	-	25	3,0	400
3	PG'TS asbesttsementlar uchun	95	-	5	-	-	7,0	400
4	PG'TS mineral qo'shimcha	83	12	5	Domna G'shlak	20	2.0	550
5	PG'TS mineral qo'shimcha	81	14	5	Domna G'shlak	21	6.0	500
6	PG'TS mineral qo'shimcha	80	15	5	Domna G'shlak	10	8.0	400
7	PG'TS mineral qo'shimcha	90	5	5	opoka	26	7.0	550
8	PG'TS mineral qo'shimcha	86	9	5	opoka	26	9.0	400
9	PG'TS mineral qo'shimcha	83	12	5	Diatomit	18	8.0	400
10	PG'TS mineral qo'shimcha	89	6	5	trepel	18	8.0	400
11	PG'TS mineral qo'shimcha	85	10	5	tuf	10	8.0	400
12	Sul fatga qarshi portlandtsement	95	-	5	-	-	9.0	400
13	Oq pG'ts mineral qo'shimchali	82	13	5	shlak	24	4.0	500
14	Oq pG'ts mineral qo'shimchasiz	80	15	5	-	21	7.0	400
15	Puttsalon pG'ts	67	28	5	Diatomit	18	3.0	400

Zamonaviy nazorat qiluvchi vositalar orqali ishlab chiqarishni nazorat qilishdagi muammolarga asosiy e'tiborni qaratish kerak



### 3.6. Texnologik jixozlar ruyxati

Ma`lumotlarni jadval shaklida tuziladi va unga hamma tanlab olingan jixozlarni xarakteristikalarini ya`ni nomi, o`lchamlari, turi, ishlab chiqarish unumdorligi kiritiladi.

Masalan, kranlar uchun-hajmi va hakoza.

Jadvalni tuzishda jixozlarni texnologik sxema bo`yicha joylashtirish kerak, ya`ni xom-ash`yo kelib tushishidan toki tayyor mahsulot bo`lib, omborga tushguncha.

#### Jihozlar ruyxati

5-jadval

tG`r	Jixozning nomi va qisqacha tavsifi	Soni	Qo`shimcha
1	Jag`li maydalagich SN-11a.Mehnat unumdorligi 12-15 m <sup>3</sup> /soat. Elektryurgizgich quvvati 23,5 kvt		
2	Lentali konveyer (egilgan gorizontal lentani eni 500 mm, uzunligi 18 m. Elektryurgizgich quvvati 3,7 kvt)		
3	Lentali elevator E-200-3, mehnat unumdorligi 17 m <sup>3</sup> G`soat, balandligi 14 m. Elektryurgizgich quvvati 5 kvt		
4	Gips toshini bunkerini hajmi 15 m <sup>3</sup> , po`latli		
5	Sharchali tegirmon`Sibtyajmash`, 2,2x13 m		

### 3.7. TSexdagi ishlovchilarning ruyxati

Ushbu ruyxatda ishlab chiqarishda band bo`lgan va tsexda ishlab turgan ishlovchilarning to`liq ruyxati keltirilishi kerak.

Ishchilar tarkibiga xom-ash`yo omboridan, toki tayyor mahsulotlar omborigacha bo`lgan jarayonlarda band bo`lgan hamma ishchilar kiradi, shuningdeek bu ruyxatga maydalagichda, tegirmonda, kuydirish tsexlaridagi, hamda navbatchi chilangar va muxandislar kiritiladi.

TSexdagi ishlovchilarga tsex boshlig`i, navbatchi masterlar, farroshlar kiradi. TSex ishchilar ruyxatini jadval ko`rinishida ko`rsatiladi.

#### **TSeiment kombinatining ( ishlab chiqarish quvvati 1,2 mln.t/yil) maydalash bo`limining ishchilari taxminiy ruyxati**

6 jadval

tG`r	Mutaxassisning nomi yoki ish turi	Ishchilar soni			
		1-smena	2-smena	3-smena	Hammasi

1	Maydalagich-tegirmon bo'limidagi mashinist-operator.	1	1	1	3
2	Ajratgich(seperator) va so'rg'ich( pnevmo-nasos)ishchilari	1	1	1	3
3	Maydalagich jihozining mashinisti	1			1
4	Changsizlantiruvchi vositalarni boshqaruvchilar	1	1	1	3
5	Yuk tashuvchi vositalari boshqaruvchisi	1	1	1	3
6	Kompressorlar mashinistlari	1	1	1	3
7	Yordamchi ishchilar	1			1
8	Navbatchi chilangar	1	1	1	3
9	Elektrmontyor	1			1
10	Joylashtirgich mashinaning mashinistlari	1			1
11	TSementni ortish omboridagi ishchilar	2	2	2	6
TSexdagi ishlovchilar					
1	TSex boshlig'i	1			1
2	Katta master	1			1
3	Smena masteri	1	1	1	3
4	Farroshlar	1	1	1	3

### 3.8. Texnologik jarayonni va tayyor mahsulot sifatini nazorat qilish

Ushbu bo'limda xom-ash`yoning sifatini, tayyor mahsulotning sifatini, ishlab chiqarish jarayonini nazoratini tashkil qilish yoritiladi. Tushuntiruv yozuvida quyidagilar aks ettirilishi lozim; xom-ash`yo moddalar va tayyor mahsulotlarga qo'yiladigan talablar: nazorat qilinadigan texnologik jarayonlar; nazorat qilishning usullari; nazorat asboblarning tavsifnomasi. Natijalarni quyidagi jadvalga joylashtiriladi.

Xom-ash`yoni, tayyor mahsulotni , texnologik jarayonni texnik nazorati

7 jadval

tG'r	Nazorat qilinuvchi parametrlar	Nazorat qilish davri	Nazorat asbobi va uslub nomi	Nazorat qiluvchi asbob datchikni o'ratilgan joyi

### 3.9. Mexnatni muxofaza qilish.

Tushuntiruv yozuvining bu qismida mexnatni muxofaza qilish bo'yicha DAST talablariga amal qilinishi, xususan, mehnat sharoitini xavfsizligi, yong'in xavfsizligi, tibbiy tozalik talablari kabi masalalar yoritiladi. Kurs loyihasini bu qismida, shuningdek jarohatlanish, kasb kasalliklarini oldini olish tadbirlari yoritiladi.

### 3.10. Kurs loyihasini bajarilishini nazorat qilib borish va maslahat berish.

Maslahat berishdan asosiy maqsad-talabning kurs loyihasini bajarishda olib boradigan ishini to'g'ri yo'naltirishdir.

Maslahat mashg'ulotiga talabalar o'z fikr mulohazalari bilan kelishi kerak, muallim esa o'z navbatida talaba ishtirokida muammo va masalalarni baholashi, tahlil qilishi, shuningdek talabalar savollariga javob berishi kerak.

Talaba loyihani alohida bo'limlarini muallim tomonidan o'rnatilgan muddatda bajarishi va nazorat qilinishi uchun loyihani bajarilgan qismlarini ko'rsatishi lozim

### 3.11 Kurs loyihasini himoya qilinishi.

Kurs loyihasini himoya qilinishi, ikki muallimdan kam bo'lmagan xay'at tomonidan ko'rib chiqiladi.

Chizmaga, tushuntiruv yozuviga muallim tomonidan qo'l qo'yilgandan keyingina, kurs loyihasini himoya qilinishiga ruxsat beriladi. Loyihani baholash reyting Nizomi talablari asosida bajariladi.

### **Adabiyotlar:**

1. Qosimov E.K. O'zbekistonda qurilish ashyolari T.2003 y.
2. Qosimov E.K. Qurilish ashyolari T.2004 y.
- 3.M.Ya.Sapojnikov « Mexoborudovaniya dlya zavodov vyajuhix veshestv M.Stroyizdat,1985.
- 4.A.V.Voljenskiy i dr. «Mineral no'e vyajuhie veshstva»
- 5.Stroitel no'e mashino' tom II

## “Bog’lovchi moddalar” fanidan kurs ishini bajarish uchun

# Topshiriqlar ro’yxati

### Ruyxati

- 1.Yiliga 1200000 tonna sulfatga turg’unportlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 2.Yiliga 1500000 tonna gidrofob tsementi ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 3.Yiliga 2000000 plastikashtirilgan portlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 4.Yiliga 1200000 giltuproqli portlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 5.Yiliga 1500000 oq rangli portlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 6.Yiliga 2000000 rangli portlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 7.Yiliga 1200000 kengayuvchi portlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 8.Yiliga 1500000 shlakliportlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 9.Yiliga 2000000 putstsolan portlandtsement ishlab chiqaruvchi kuydirish tsexini loyihalash
- 10 Yiliga 1500000tonna portlandtsement ishlab chiqaruvchi zavodning xom ashyosini tayyorlash tsexining loyihasi
- 11.Yiliga 2000000 tonna portlandtsement ishlab chiqaruvchi zavodning kuydirish tsexini loyihalash ( quruq usul)
12. Yiliga 2000000 tonna portlandtsement ishlab chiqaruvchi zavodning kuydirish tsexini loyihalash (ho’l usul)
13. Yiliga 1500000 tonna so’ndirilgan ohak ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
- 14.Yiliga 1500000 tonna so’ndirilmagan ohak ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
15. Yiliga 1500000 tonna silikat g’ishti ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
16. Yiliga 50000m<sup>3</sup> tonna silikat blok ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
- 17 Yiliga 50000 M<sup>3</sup> silikat g’ishti ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
18. Yiliga 75000 m<sup>3</sup> gipsli devor panellarini ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
19. Yiliga 1500000 tonna aralash bog’lovchili moddalarni ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
20. Yiliga 1500000 tonna qurilish gipsi ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
21. Yiliga 1500000 tonna mustahkamligi yuqori gips ishlab chiqaruvchi tsexning loyihasi.
- 22.Mahalliy bog’lovchi moddalar xom ashyosi( Kosonsoy tumani) asosida ohak ishlab chiqarish tsexini loyihalash.
23. Yiliga 2000000 tonna ohak xamirini ishlab chiqaruvchi tsexni loyihalash.
24. Yiliga 2000000 tonna qurilish gipsini pishirish qozonida ishlab chiqaruvchi tsexini loyihalash.

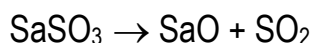
## MASALA VA MASHQLAR TO'PLAMI.

### Qurilishbop xavoyu oxak.

**1 misol.** 10% namlikdagi 10 t oxaktoshni tulik pishirganda kancha mikdorda sunmagan oxak olinadi?

**Echish:** Oxaktoshni kizdirish vaktida tarkibidagi 10% namlik buglanadi va bunda kuruk oxaktosh  $10000 - 1000 = 9000 \text{ kg} = 9 \text{ t}$  koladi.

Oxaktoshni parlanish formulasida 1 t oxaktoshdan kancha oxak olish mumkinligini aniklash mumkin:



$$100 \quad - \quad 56 + 44$$

$$1000 \quad - \quad X$$

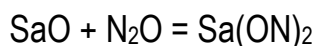
$$X = \frac{1000 \cdot 56}{100} = 560 \text{ kg}$$

shundan sung 9 t oxaktoshdan kancha oxak olinishini aniklash mumkin:

$$560 \cdot 9 = 5040 \text{ kg}$$

**2 misol.** Tarkibida 3% kattik jins aralashmasi bulgan 100 kg sunmagan oxakdan kuruk usulda sungan oxak olish uchun kancha suv talab kilinadi? Bunda suv yukotish (sachrashi, buglanishi) oxirligi buyicha 6% ga teng.

**Echish:** Kimyoviy birikish xususiyati bor bulgan sunmagan oxak mikdori:



$$56 \quad 18 \quad 74 \quad \text{nisbiy molekulyar ogirligi.}$$

Demak, kimyoviy birikish xususiyati bor bulgan SaO mikdori

$$\text{SaO} - 97 \text{ kg} \quad (100 - 3 = 97 \text{ kg})$$

Kerakli suv mikdori nazariy jixatdan reaksiyadagi nisbiy molekulyar ogirigidan aniklanadi:

$$56 : 18 = 97 : X$$

$$X = 31,21$$

Suv miqdori nazariy jixatdan 31,2 l ga teng ekan. Amalda esa suv mikdori 6% li yo'qotish xisobiga, nazariy suv mikdori 106% ni tashkil etadi:

$$31,2 + 1,9 = 33,1$$

**3 misol.** Tarkibida 50% (ogirliги buyicha) suv bulgan oxak xamirini urtacha zichliги aniklansin. Kukun shaklidagi gidrat oxakning zichliги  $2,05 \text{ g/sm}^3$ .

**Echish.** 1 t oxak xamirida 500 kg oxak va 500 kg suv bor. Oxakni egallagan mutlak (absolyut) xajmi:

$$\frac{500}{2,05} = 244 \text{ см}^3$$

ga teng buladi.

Suvni xajmi  $500 \text{ см}^3$  bulsa, oxak xamirini egallagan mutlok (absolyut) xajmi  $244+500=744 \text{ см}^3$  ga teng buladi. Oxak xamirini urtacha zichliги

$$\frac{1000}{744} = 1340 \text{ кг} / \text{ м}^3$$

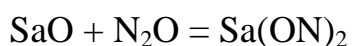
ga teng buladi.

**4 misol.** Aktivliги (SaO mikdori) 70% bulgan 1 t sunmagan oxakdan ogirliги va xajmi buyicha kancha mikdorda oxak xamiri olish mumkin.

Oxak xamirida suv umumiy ogirlikdan 50% ni tashkil etadi.

Oxak xamirini urtacha zichliги  $1400 \text{ kg/m}^3$ .

**Echish.** 1 g. mol sunmagan oxakdan olinadigan sungan oxak mikdorini kimyoviy reaksiyadan foydalanib aniklaymiz:



$$56 + 18 = 74$$

1 t sunmagan oxakdan

$$1000 * \frac{74}{56} = 1221 \text{ кг}$$

sungan oxak chikadi.

Sunmagan oxakni aktivliги 70% bulsa, sungan oxak mikdori

$$1000 * \left( \frac{74}{56} * 0,7 + 0,3 \right) = 1225 \text{ кг}$$

buladi.

Oxak xamirida ogirliги buyicha 50% oxak va 50% suv bulganliги uchun, 1225 kg oxak uchun 1225 l suv sarflanadi, shunda oxak xamiri ogirliги buyicha 2450 kg va xajmi buyicha  $2450:1400 = 1,75 \text{ м}^3$  ga teng buladi.

**5 misol.** Tarkibida 10% tuprok, 10% kum va 2% nam bulgan 10 t oxaktosh pishirilganda kancha sunmagan oxak ajralib chikadi. Pishirilgan oxakni mikdori va aktivligi aniklansin?

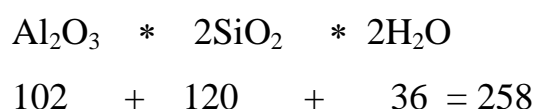
**Echish.**

1. Oxaktosh kizdirilganda buglanadigan suv mikdorini aniklaymiz:

$$10000 * 0,02 = 200 \text{ kg}$$

2. kuruk oxaktosh mikdori  $10000 - 200 = 9800 \text{ kg}$  teng buladi.

3. Pishirish jarayonida tuprok uz tarkibidagi kimyoviy boglangan suvni kuyidgicha yukotadi:



Tupirokdagi suv mikdori

$$\frac{36}{257} = 0,14$$

ni tashkil etadi.

Demak, oxaktosh tarkibida koladigan – tuprok mikdori

$$0,1 * 9800 (1-0,14) = 843 \text{ kg.}$$

Kum esa pishirish jarayonida xech parchalanmaydi, u oxaktosh tarkibida  $0,1 * 9800 = 980 \text{ kg}$  mikdorida buladi.

SHunda toza oxaktosh mikdori  $9800 - (843+980) = 7977 \text{ kg}$  ga teng buladi.

1 t oxaktoshdan 560 kg toza kesak oxak ajralib chikadi



$$100 = 56 + 44$$

$$1000 * \frac{56}{100} = 560 \text{ kg}$$

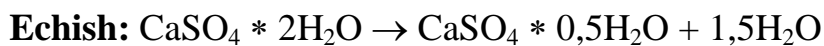
7977 kg toza oxaktoshdan ajralib chikadigan toza oxak mikdori

$7977 * 0,56 = 4467 \text{ kg}$  ga teng buladi. Tarkibidagi tuprok va kum aralashmasini ajralib chikmasligini xisobga olsak,  $4467 + 843 + 980 = 6390 \text{ kg}$  oxak ajralib chikadi.

Oxakni aktivligi (SaO mikdori)  $4467:6390 = 0,70$  yoki 70% ni tashkil etadi.

**Gips boglovchi moddalar bulimi buyicha misollar**

**1-misol.** 10 t gips toshini pishirgandan keyin kancha yarim molekulari gips  $\text{CaSO}_4 + 0,5\text{N}_2\text{O}$  ajralib chikadi.



$$172,13 \quad \rightarrow \quad 145,13 \quad + \quad 27$$

$$10 \text{ t} \quad \rightarrow \quad X$$

10 t gips toshidan ( $\text{CaSO}_4 * 2\text{H}_2\text{O}$ )

$$1000 * \frac{145,13}{172,13} = 843 \text{ kg}$$

gips ajralib chikadi.

**2-misol.** 40 kg gips boglovchini suv bilan aralastirganda xosil buladigan gips xamirining zichligi aniklansin? Suvni gipsga nisbati  $s/g = 0,8$ ; gips boglovchining zichligi  $\rho_g = 2,5 \text{ g/sm}^2$ .

**Echish:** gips boglovchini xajmini aniklaymiz:

$$V_r = \frac{m}{\rho_g} = \frac{40}{2,5} = 16 \text{ dm}^3$$

Suvni xajmi  $V_c = c/g * m_g = 0,8 * 40 = 32 \text{ dm}^3$  ga teng.

Gips xamirining xajmini aniklaymiz:  $V_{g.x.} = V_r + V_c = 16 + 32 = 48 \text{ dm}^3$

SHunda, gips xamirining zichligi

$$\rho_{g.x.} = \frac{m_g + m_c}{V_{g.x.}} = \frac{72}{48} = 1,5 \text{ kg / m}^3$$

ga teng buladi.

**3-misol.** 1 t yarimmolekula suvli gipsni tulik gidratatsiya (suv bilan birikkandagi) bulgandagi boglangan suv mikdori % larda aniklansin.

**Echish.** 1000 kg yarim molekula suvli gipsda suv mikdorini aniklaymiz:

$\text{CaSO}_4 * 0,5\text{H}_2\text{O}$  da  $0,5\text{N}_2\text{O}$  suv bor bulsa,

$$145 \quad - \quad 1000$$

$$9 \quad - \quad X$$

$$X = \frac{9000}{145} = 62 \text{ kg}$$

yoki 62 kg.

1000 kg da esa 62 kg suv bor ekan.



Ikki molekula suvli gips xosil bulishi uchun kushimcha  $1,5 \text{ N}_2\text{O}$  yoki  $62 * 3 = 186 \text{ l}$  ( $186 \text{ kg}$ ) suv talab kilinadi. SHunda tulik gidratatsiya bulgan gips mikdori  $1000+186=1186 \text{ kg}$  ga teng buladi. Ikki molekula suvli gipsda suv mikdori  $186+62=248 \text{ l}$  yoki  $248 \text{ kg}$  ga teng buladi.

$$\begin{array}{r} \text{Bu esa} \qquad \qquad \qquad 1186 - 100 \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad 248 - \quad X \end{array}$$

$$X = \frac{24800}{1186} = 20,9\%$$

ni tashkil etadi.

**4-misol.** Gips boglovchidan olingan kurilish buyumining xajmi  $500 \text{ dm}^3$  ga teng. Agar suv gips nisbati  $0,6$  va isrof kilish (masalan gips korishtirgichda kolib ketishi mumkin) xajmi buyicha  $4\%$  ni tashkil kilsa, kancha mikdorda gips boglovchi va suv talab etiladi?.

**Echish.** 1) gips boglovchidan olingan kurilish buyumi, gipsni isrofi bilan  $V=500+500*0,4=520 \text{ dm}^3$  ga teng;

2) Gips boglovchining mutlok zichligi  $\rho = 2,5 \text{ g/sm}^2$  ga tengdir.

3) Gips mikdori

$$m_r = \frac{V * \rho}{\rho * w + 1} = \frac{520 * 2,5}{2,5 * 0,6 + 1} = 520 \text{ kg}$$

grammga teng buladi.

4) Suvning xajmi  $V_c = w * m_g = 0,6 * 520 = 312 \text{ dm}^3$  buladi.

Demak, gips boglovchidan olingan kurilish buyumini tayyorlash uchun  $520 \text{ kg}$  gips va  $312 \text{ dm}^3$  suv talab etiladi.

## 8. Portlandtsement b'yyicha mashk va masalalar

TSement klinkerining ximiyaviy tarkibi, %:  $\text{CaO}-65,5$ ,  $\text{SiO}_2-22,2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3-3,1$ ,  $\text{MgO}-1,5$ ,  $\text{SO}_3-0,4$ ,  $\text{Na}_2\text{O}-0,9$ . Klinker tarkibidagi uch kalg'tsiyli silikat ( $\text{C}_3\text{S}$ ), ikki kaltsiyli silikat ( $\text{C}_2\text{S}$ ), uch kalg'tsiyli alyuminat ( $\text{C}_3\text{A}$ ), to'rt kal'tsiyli alyumoferrit ( $\text{C}_4\text{AF}$ ) shuningdek kal'tsiy sul'fat miqdorlari aniqlansin.

TSement klinkerining mineralogik tarkibini V.A. Kind taklif etgan quyidagi formuladan topish mumkin:

$$\begin{array}{l} \text{C}_3\text{S}=3,8 \text{ SiO}_2(3\text{KH}-2), \\ \text{C}_2\text{S}=8,6 \text{ SiO}_2(1-\text{KH}), \end{array}$$

Bu yerda KH to'yinish koeffitsienti bo'lib, uni quyidagi formula bilan hisoblab topiladi.

$$KN = CaO - 1,65Al_2O_3 - 0,35Fe_2O_3 / 2,8 SiO_2$$

C3 va C4AF xisoblash formulalarini gilli modul GM b'yyicha aniqlanib, u son jixatidan  $Al_2O_3$  va  $Fe_2O_3$  foiz miqdorlarini nisbatiga teng deb olinadi.

Agar  $GM > 0,64$  bo'lsa  $S_3A = 2,65 (Al_2O_3 - 0,64 Fe_3O_4)$

$$C_4AF = 3,04 Fe_2O_3.$$

Agar  $Gm < 0,64$  bo'lsa  $C_3A = 1,7 (Fe_2O_3 - 1,57 Al_2O_3)$   $C_4AF = 4,77 Al_2O_3$ .

Kal'tsiy sulg'fat miqdori quyidagi formuladan topiladi.  $CaSO_4 = 1,7 SO_3$

Yuqorida keltirib o'tilgan formulalar yordamida klinkerning mineralogik tarkibini ximiyaviy tahlil malumotlaridan foydalanib xisoblaymiz.

$$KN = 65,5 - 1,65 \times 6,4 - 0,35 \times 3,1 / 2,8 \times 22,2 = 0,87; \quad GM = 6,4 / 3,1 = 2,06$$

$$S_3S = 3,8 \times 22,2 (3 \times 0,87 - 2) = 51,4\% \quad C_2S = 8,6 \times 22,2 / 91 - 0,87 \times 2 = 24,8\%.$$

$$C_3A = 2,65 \times 6,4 - 0,64 \times 3,1 = 11,7\%. \quad C_4AF = 3,04 \times 3,1 = 9,42\%. \quad CaSO_4 = 1,7 \times 0,4 = 0,68\%.$$

# Glossariy

1	Mineral modda	Tabiiy moddadan yoki uning kuydirish yo'li bilan olinadigan moddadan iborat.
2	Gips	Gi's uncha yuqori bo'lmagan xaroratda.yahni I40-190°S da gi's tarkibli jinsni kuydirib olingan
3	Anorganik bog'lovchi modda	(oxak, tsement, gi's, suyuq,shisha va boshqa)
4	Organik bog'lovchi modda	Organik bog'lovchi moddalarga - bitum, yelim, polimerlar kirib, ularni qizdirib, suyuqlantirib yoki organik suyuqliklarda eritib ishchi xolatga keltiriladi.
5	Oxakli bog'lovchi moddalar.	Oxakli bog'lovchi moddalar, ular asosan kalg'tsiy oksid SaO dan iborat;
6	Magnezial bog'lovchi moddalar,	Magnezial bog'lovchi moddalar,uning tarkibida magniy oksid bo'ladi;
7	Gi'sli bog'lovchi moddalar	Gi'sli bog'lovchi moddalar, bu moddalarning asosini kalg'tsiy sulg'fat tashkil etadi;
8	suyuk shisha	Natriy silikat yoki kaliy silikat (suvli eritmasi).
9	Kislotalarga chidamli tsementlar	Tarkibi o'ta maydalangan kremneftorli natriy va kaliy yoki natriy silikatni suvli eritmasidan tashkil to'gan.
10	Avtoklav	TSilindr shaklidaga, katta bosim va bug'ning yuqori xaroratida ishlov briladigan qurilma
11	Angidritli bog'lovchilar	Ikki molekula suvli gi'sni 600-700 <sup>0</sup> S da kuydirilganda angidrit xosil bo'ladi.
12	Aktivizatorlar	Bularga oxak 3-5% moddalar turli xil sulg'fatlar, kuydirilgan dolomit, shlaklar 10-15% kullar kiradi.
13	estrix-gi's	Gi'sni 800-1000 <sup>0</sup> S da kuydirish va oxirgi maxsulotni un xolatiga keltirib olinadi.
14	putstsolan qo'shimcha	Tre'el, o'oka, diatomit, faol vulqon jinslar, gillar, kullardan foydalanish mumkin.
15	Xavoda qotuvchi oxak	Kalg'tsiyli - magniyli karbonat tog' jinslarini mo'htadil kuydirish natijasida xosil bo'lgan maxsulot.
16	Gidratli oxak	Yuqori dis'ersli kukunsimon maxsulot uni bo'lakli yoki maydalangan oxakni so'ndirib, quritish yo'li bilan olinadi.
17	Karbonatli qotish	So'ndirilgan oxak asosida tayyorlangan beton va qorishmalarni uglekislota tahsirida asta-sekin qotishi.
18	Gidratli qotish	Maydalangan so'ndirilmagan oxak asosida tayyorlangan qorishma va betonni suv bilan tahsirlashib asta-sekin qattiq toshsimon moddaga aylanishi
19	Oxak-kulli bog'lovchilar	Uni quruq kulni xavoli yoki gidravlik oxakni birgalikda maydalab olinadi.
20	Gidravlik oxak	Quruq-xavoda, so'ng nam muxitda qotadi va

		mustaxkamlikka ega bo'ladi.
21	portlandtsement	Tarkibida kalg'tsiy silikatlari (70-80%) ustunlik qiladigan klinker va (3-5,1) gi'sni birgalikda mayda tuyib xosil qilinadigan, suvda xam, xavoda xam qotadigan gidravlik bog'lovchi moddaga aytiladi
22	Klinker	Oxaktosh va gildan iborat bo'lgan unli qorishmani kuydirib ishlab chiqarishadi
23	Mergellar	Karbonat angidridli kalg'tsiy va ku'gina mayda kvartslil qum bilan aralashgan gilning tabiiy qorishmasidan iborat bo'ladi.
24	Etringit	Gidroalyuminit gi's bilan birikishi natijasida xosil qiladi,
25	Gidratlanish	Suv bilan birikish
26	Karbonsizlanish	Kalg'tsiy va magniy karbonat tuzlarining bo'linishi jarayoni
27	Alinit	Yuqori asosiy Al-Cl kalg'tsiy silikati bo'lib, tarkibida 2,5,0 xlorid mavjud.
28	Rangli portlandtsement	Oq yoki rangli klinkerni aktiv qo'shimcha — diatomit, pigment va gi's bilan birgalikda maydalab to'yib tayyorlanadi.
29	Gidrofob tsementlar	portlandtsementga xar xil gidrofob qo'shimchalar ( asidol, mqlonaft) kiritib tayyorlanadi
30	Tabiiy mineral qo'shimchalar	CHO'kindi jinslardan olinadilar va ularga diatomit, tre'el, o'oka va gilsimon moddalar kiradi.
31	Gilsimon jinslar	Er osti ko'mirlari o'z - o'zidan yongandan ular orasidagi gillar kuyishi natijasida xosil bo'luvchi kuyindi jinslar
32	Yoqilg'i gillari va shlaklari	Bu toshko'mir, quruq balchiqlarni xar xillarini kuydirganda xosil bo'luvchi chiqindilardir.
33	putstsolon portlandtsementlar	Normalangan tarkibli klinkerni nordon aktiv mineral qo'shimcha va gi's bilan birgalikda maydalab tuyish yo'li bilan olinadi.
34	Granullangan elektrotermofosfor shlaklari.	Fosfatli mineral xom ashyolar – fosforitlar va a'atitlarni – oddiy fosfor ajratib olish uchun ularga elektrotermik ishlov berishda xosil bo'ladigan qo'shimcha maxsulotlardir
35	Granullangan yoqilg'i shlaklari	Ular kukunsimon toshko'mirni 1500 – 1700S da yoqishda xosil bo'ladi.
36	SHlako'ortlandtsement	Bu portlandtsement klinkerni domna yoki elektrotermofosforli shlak va ikki suvli gi's bilan birgalikda to'yib olinadigan gidravlik bog'lovchi modda
37	Giltu'roqli tsement	Oxaktosh va boksitlardan tashkil to'gan tez qotuvchi gidravlik bog'lovchi modda bo'lib, ularning aralashmasi toblanishi yoki erish xaroratigacha qizdirib, so'ng maydalab to'yish yo'li bilan olinadi.

Ilovalar

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

Ro'yhatga olindi:

№ \_\_\_\_\_

«Tasdiqlayman»

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

2021 y. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 y.

«Bog'lovchi moddalar »

**fanining**

Ishchi fan dasturi

Bilim sohasi: 300 000- Ishlab chiqarish-texnik soha

Ta'lim sohasi: 340 000- Arxitektura va qurilish

Ta'lim yunalishi: 5340500 – Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish ta'lim yo'nalishlari uchun

Semestr	Fan tarkibi						Nazorat turi	Jami o'quv soati
	Ma'ruza	Amaliy mashg'ulot	Labora-toriya ishlari	Seminar mashg'ulot	Mustaqil ta'im	Kurs ishi (loyihasi)		
<b>Kunduzgi bo'lim</b>								
<b>VI</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>122</b>

## NAMANGAN-2019

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va OO'MTV ning 17.11.2011 yildagi 467 sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan fanning dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

### **Tuzuvchi:**

I.Axmedov- NamMPI, Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish kafedrasini dotsenti.

### **Taqrizchilar:**

A. Xamidov - NamMPI, Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish kafedrasini dotsenti.

A.Azizova – Namangan “Arxitekturadizayn” MChJ bosh mutaxassisi

## **ISHCHI DASTUR**

«Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish» kafedrasining \_\_\_\_\_-sonli yig'ilishida ma'qullandi

Mutaxassislik kafedra(lari) bilan kelishildi  
Kafedra mudiri:

Kafedra mudiri:

\_\_\_\_\_ dots. A.Xolmirzaev

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 yil

Namangan muhandislik–qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 y.dagi \_\_\_\_\_ sonli majlis bayoni. (\_\_\_\_ - son bilan ro'yhatga olingan).

## Kirish

O'zbekiston Res'ublikasida «Ta'lim to'g'risida»gi Qonuni va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» qabul qilinishi ta'lim tizimida muhim voqea hisoblanadi. Bu hujjatlarda ta'lim muassasalarida yuqori malakali, bilimdon kadrlar tayyorlash usul va yo'llari, bosqichlari aniq belgilab berilgan va ular ta'lim sohasida amalga oshiriladigan islohotlar dasturi hisoblanadi.

Bog'lovchi moddalar va ularning texnologiyasi, bog'lovchi moddalarni qurilishda yetakchi o'rinni egallashi, qurilish texnikasining rivoji, gidrotexnik inshootlar qurish uchun suvga chidamli bog'lovchilarni olish, qurilishda bog'lovchi moddalarning ahamiyati qay darajada ekanligini ko'rsatib turibdi

Binolar va sanoat inshootlarning sifati, uzoq muddatga chidamliligi ko'p jihatdan bog'lovchi moddalarni tug'ri tanlab olish va ishlatishga bog'liqdir.

Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usulari fanidan ma'ruza mashg'ulotlari yangi pedagogik texnologiyalar qo'llab o'tiladi va tajriba mashg'ulotlari maxsus uslubiy ko'rsatmalarga asosan, kompyuterlardan foydalangan holda bajariladi. Darslarni tashkil etish uchun semestr boshlanishida har bir talabaga mavzular, o'quv moduli birliklari, aniqlashtirilgan o'quv maqsadlari, tayanch so'z va iboralar, testlar, muammoli (situatsion) masalalar hamda baholash mezonlari oldindan berib, yangi pedagogik texnologiyalarini joriy etilishiga asoslangan mashg'ulotlar o'tkazishga alohida ehtibor beriladi.

### **O'quv fanining maqsad va vazifalari:**

**Fanni o'qitishdan maqsad**- talabalarda noorganik, organik, polimer bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini, bog'lovchi moddalar olishda chiqindilardan foydalanish, olingan bog'lovchining xususiyatlarini aniqlash; minerallarni tanlash va kerakli uskunalarini o'rganish; qurilish materiallarining tuzilishi; qurilish materiallarini differentsial-termik, rentgenografik va mikroskoplar yordamida o'rganish; va undagi o'zgarishlarni o'rganish bo'yicha ushbu fan o'qitiladigan bakalavr ta'lim yo'nalishlari profiliga mos bilim, ko'nikma va malaka shakllantirishdir.

**Fanning vazifasi**- talabalarga bog'lovchi moddalar xom ashyosining tarkibi, xossalari, qabul qilish shartlari, saqlash, bog'lovchi moddalarning xususiyatlari, bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini loyihalash, zamonaviy texnologiyalarni qo'llashni; mineral xom ashyoning tarkibini, tekshirilayotgan namunani mineralogik tarkibi, qurilish materiallarini zamonaviy tekshirish usullarini o'rganishdan iborat.

### **Fanni o'qitish jarayonini tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

**Bog'lovchi moddalar** fanini o'qitish jarayonida tahlilning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborot - kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi tavsiya etiladi;

- **Bog'lovchi moddalar** bo'limiga tegishli mahruza darslarida zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalaridan foydalanish;

-**Bog'lovchi moddalar** fani mavzularida o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda aqliy xujum, guruhli fikrlash pedagogik texnologiyalardan foydalanish;

- **Bog'lovchi moddalar** tuzilishini o'rganish va ularning asosiy parametrlarini va ularning elementlarini aniqlash mavzularida o'tkaziladigan tajriba mashg'ulotlarida kichik guruxlar musobaqalari, guruhli fikrlash pedagogik texnologiyalarini qo'llash nazarda tutiladi.



## **Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar**

Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-bog'lovchi moddalarning tarkibi, xossalari, turlari, fizik-kimyoviy tasniflari, xom ashyolar va ularga qo'yiladigan talablarni; xom ashyo turlari; xom ashyoning fizik-ximik xususiyatlari tahlilini; tadqiq etadigan uskunalarining tasnifini; tayyor mahsulot va buyumlarning xossalari tekshirish usullari haqida **bilimlarga ega bo'lishi kerak**;

-bog'lovchi moddalar xom ashyosi va xususiyatini, bog'lovchi moddalarning turkumini, noorganik va organik moddalarning turlarini, ularning tasnifini o'rganish; qurilish materiallarini tadqiq etishda, uskunalar asosida materiallarning mineralogik tarkibini; qurilish materiallari va konstruktsiyalarini sifatini; mustahkamlik xossalari tekshirish **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak**;

-bog'lovchi moddalarning zamonaviy texnologiyasini, bog'lovchi moddalarning xususiyatlarini tahlil qilishni o'rganish; qurilish materiallarini tadqiq etishni tahlil qilish va ilmiy-tadqiqot ishlarida tajribasini shakllantirish; temir-beton buyumlarini rentgenografika, termografika, mikroskopik tahlillarini; buyumlari va konstruktsiyalarining sifatini buzmasdan mustahkamlik xossalari aniqlash **malakalariga ega bo'lishi kerak**.

### **O'quv rejasidagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi**

Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari fanini o'zlashtirishda umumiy kimyo, fizika, matematika, qurilish materiallari va buyumlari, materiallar qarshiligi, metrologiya va standartlashtirish kabi fanlardan olingan bilim, malaka va ko'nikmalarga asoslanadi va muhandislik geologiyasi, qurilish konstruktsiyalari, me'morchilik, qurilishni ishlab chiqarish, barpo etish texnologiyasi va qurilish jarayonlarini tashkil etish, iqtisodiyot, ekologiya kabi fanlarni o'zlashtirishga yordam beradi.

### **Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni**

Hozirgi vaqtda Respublikani qurilish sohasini qurilish materiallari buyumlari va konstruktsiyalari bilan ta'minlash asosiy masaladan biri deb hisoblanadi. Binolar va sanoat inshootlarning sifati, uzoq muddatga chidamliligi ko'p jihatdan bog'lovchi moddalarni tug'ri tanlab olish va ishlatishga bog'liqdir. SHuning uchun ushbu fan umumkasbiy fani hisoblanib, ishlab chiqarish texnologik tizimlarining ajralmas bo'g'inidir.

### **Fanni o'qitishda foydalaniladigan zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar**

Talabalar "**Bog'lovchi moddalar**" fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiiq qilish muhim ahamiyatga ega. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, mahruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar va ilg'or hedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

O'quv jarayoni bilan bog'liq tahlil sifatini belgilovchi holatlar quyidagilar: yuqori ilmiy-hedagogik darajada dars berish, muammoli mahruzalar o'qish, darslarni savol-javob tarzida qiziqarli tashkil qilish, ilg'or hedagogik texnologiyalardan va mulhtimedia vositalaridan foydalanish, tinglovchilarni undaydigan, o'ylantiradigan muammolarni ular oldiga qo'yish, talabchanlik, tinglovchilar bilan individual ishlash, erkin muloqot yuritishga, ilmiy izlanishga jalb qilish.

"**Bog'lovchi moddalar**" kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

**SHaxsga yo'naltirilgan tahlil.** Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa tahlilni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir tahlil oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

**Tizimli yondoshuv.** Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

**Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv.** SHaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, tahlim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan tahlimni ifodalaydi.

**Dialogik yondoshuv.** Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

**Hamkorlikdagi tahlimni tashkil etish.** Demokratik, tenglik, tahlim beruvchi va tahlim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga ehtiborni qaratish zarurligini bildiradi.

**Muammoli tahlim.** Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali tahlim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obhektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati tahminlanadi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash** - yangi komhyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

**O'qitishning usullari va texnikasi.** Mahruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli tahlim, keystadi, pinbord va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

**O'qitishni tashkil etish shakllari:** dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

**O'qitish vositalari:** o'qitishning anhanaviy shakllari (darslik, mahruza matni) bilan bir qatorda - komhyuter va axborot texnologiyalari.

**Kommunikatsiya usullari:** talabalar bilan qaytar aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

**Teskari aloqa usullari va vositalari:** kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

**Boshqarish usullari va vositalari:** o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik xarita ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va talabalarning birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

**Monitoring va baholash:** o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida talabalarning bilimlari baholanadi.

**"Bog'lovchi moddalar"** fanini o'qitish jarayonida komhyuter texnologiyasidan, "Excel" elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimni baholash test asosida va komhyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

## Asosiy qism

### Ma'ruza mashg'ulotlari

#### 1-ma'ruza.

##### **Mavzu: "Bog'lovchi moddalar" fanining mazmuni, predmeti va metodi**

Fanning mazmuni. Bog'lovchi moddalarning paydo bo'lishi va rivojlanishi. Bog'lovchi moddalar asosida tayyorlangan mahsulotlarning ishlab chiqarishdagi o'rni. Fanning "beton to'lduruvchilari texnologiyasi", "beton va temir-beton buyumlarini ishlab chiqarish" va boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi.

#### 2-ma'ruza.

##### **Mavzu: Bog'lovchi moddalar mohiyati, uning maqsadi va vazifalari**

Bog'lovchi moddalar mohiyati. O'zbekiston Respublikasida bog'lovchi moddalarning tutgan o'rni. Bog'lovchi moddalarning maqsad va vazifalari. Bog'lovchi moddalarni rivojlanish bosqichlari. Bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo, ishlab chiqarish texnologiyasi.

#### 3-ma'ruza.

##### **Mavzu: Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar**

Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar, ularni turi, ishlatiladigan xom ashyosi. Qotish jarayoni. Gips va angidrid bog'lovchi moddalar. Gips va angidridni ishlab chiqarish usullari, xossalari va qullanish soxalari.

#### 4-ma'ruza.

##### **Mavzu: Havoi qurilish oxagi**

Havoi qurilish oxagi xom ashyosi, turlari, xossalari. Ishlatilish soxalari. Hidravlik qurilish ohagi, xom ashyosi. Ishlatilish soxalari. Ohakli bog'lovchilarning boshqa turlari

#### 5-ma'ruza.

##### **Mavzu: Havoi qurilish ohakining ishlab chiqarish texnologiyasi**

Havoi qurilish ohagini ishlab chiqarish texnologiyasi. SHaxtali va aylanma pechlarda ohak ishlab chiqarish. Ohakni qotish turlari. Ishlatilish soxalari.

#### 6-ma'ruza.

##### **Mavzu: Gipsli bog'lovchi moddalar**

Gipsli bog'lovchi moddalar, xom ashyosi, turlari, xossalari. Ishlatilish soxalari  
Past haroratli va yuqori haroratli gipsli bog'lovchi moddalar. Gipsli bog'lovchi moddalarni qotishi nazariyalari

#### 7-Ma'ruza.

##### **Mavzu: Gipsli bog'lovchi moddalarni ishlab chiqarish texnologiyasi**

Gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi Gips pishirish qozonlari, aylanma pechlar va bosim ostida dempferlarda gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish. Ishlab chiqarish jarayonini nazorat qilish. Xavfsizlik texnikasi.

#### 8-Ma'ruza.

##### **Mavzu: Magnezial bog'lovchi moddalar**

Kaustik magnezit va dolomit xom ashyosi, xossalari, ishlab chiqarish jarayoni. Magnezial bog'lovchi moddalarning xossalari. Magnezial bog'lovchi moddalarning qotish nazariyasi. Magnezial bog'lovchi moddalarning ishlatilish soxalari.

#### **9-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: Gidravlik bog'lovchi moddalar**

Gidravlik bog'lovchi moddalar klassifikatsiasi. Gidravlik ohak va uning turlari. Gidravlik ohak, xom ashyosi, ishlab chiqarish texnologiyasi. xossalari va ishlatilishi Portlandtsement klinkerining kimyoviy-mineralogik tarkibi. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi va usullari.

#### **10-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: Portlandtsement**

Portlandtsement klinkerining kimyoviy-mineralogik tarkibi. Xom ashyoni tayyorlash aralashmasini kuydirish, klinkerni olish jarayonida pechlarni zonalarga bo'linishi. Klinkerni saqlash, tuyish, tsement ishlab chiqarishni nazorat qilish. Portlandtsementni qotish nazariyasi.

#### **11-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: Portlandtsement ishlab chiqarish**

Klinkerni saqlash, tuyish, tsement ishlab chiqarishni nazorat qilish. Portlandtsementni qotish nazariyasi. Portlandtsementni xossalari. Turli agressiv muhitlarda portlandtsement toshining turg'unligi. Portlandtsementni ishlatilisi. Portlandtsementni ishlab chiqarishda xavfsizlik texnirasj

#### **12-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: Portlandtsementni turlari**

Portlandtsement turlari.. Tez qotuvchi plastifitsirlangan, gidrofob, sulʼfatga bardoshli, oq va rangli, kengayuvchi va boshqa portlandtsementlar. Aktiv mineral qo'shimchalar. Putstsolanportlandtsement. Xossalari, ishlab chiqarish texnologiyasi va ishlatilish soxalari

#### **13-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: Qo'shilmali portlandtsement turlari.**

Aktiv mineral qo'shimchalning turlariari, Putstsolanportlandtsement. Xossalari, ishlab chiqarish texnologiyasi va ishlatilish soxalari. Qurilishda qo'llanish sohalari

#### **14-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: SHlakli tsementlar**

SHlak va shlakli tsementlar. Shlak turlari Domna shlaki va uning kimyoviy tarkibi. Domna shlakini ko'llash. Gidravlik xossalari. SHlakoportlandtsement ishlab chiqarish va qurilishda qo'llash soxalari. Shlakoportlandtsement xossalari.

#### **15-Ma'ruza.**

#### **Mavzu: Ohak- shlakli bog'lovchi moddalar**

Ohak- shlakli bog'lovchi moddalar. Ularni ishlab chiqarish, xossalari va qullanishi. Ohak- shlakli bog'lovchi moddalarning boshqa ko'rinishlari. Ohak- shlakli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarishda xom ashyo talafotini hisoblash

## 16-Ma'ruza.

### Mavzu: Giltuproqli tsement va ular asosidagi tsementlar

Giltuproqli tsement. Giltuproqli tsementning tarkibi, Giltuproqlitsementni xom ashyosi. Giltuproqlitsementni ishlab chiqarish. Giltuproqlitsementni xossalari va ishlatilishi.

## 17-Ma'ruza.

### Mavzu: Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalar

Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalar. Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalar olishning fizik-ximik asoslari. Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalarning xossalari. Maxsus xususiyatga ega bo'lgan aralash bog'lovchi moddalar.

## 18-Ma'ruza.

### Organik bog'lovchi moddalar

Organik bog'lovchi moddalar sinflanishi. Bitum, dyokt va polimerlar, xossalari, ishlab chiqarish texnologiyasi va qo'llanish soxalari. Organik bog'lovchi moddalar asosidagi materiallar

### Bog'lovchi moddalar fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

T.r.	Mavzular nomi	Ma'ruzaga ajratilgan soat
1	«Bog'lovchi moddalar» fanining mazmuni predmeti va metodi	2
2	Bog'lovchi moddalar mohiyati uning maqsadi va vazifalari	2
3	Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar	2
4	Havoi qurilish oxagi	2
5	Havoi qurilish ohakining ishlab chiqarish texnologiyasi	2
6	Gipsli bog'lovchi moddalar,	2
7	Gipsli bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasi	2
8	Magnezial bog'lovchi moddalar	2
9	Gidravlik bog'lovchi moddalar.	2
10	Portlandtsment	2
11	Portlandtsment ishlab chiqarish texnologiyasi,	2
12	Portlandtsement turlari,	2
13	Qo'shilmali portlandtsment turlari.	2
14	SHlakli tsementlar	2
15	Ohak- shlakli bog'lovchi moddalar	2
16	Giltuproqli tsement va ular asosidagi tsementlar	2
17	Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalar	2
18	Organik bog'lovchi moddalar	2
	Jami	36

### Bog'lovchi moddalar fanidan amaliy mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

<b>T/r</b>	<b>Amaliy mashg'ulotlar nomi</b>	<b>Soati</b>
1	Noorganik bog'lovchi moddalar	2
2	Bog'lovchi moddalarning sinflanishi	2
3	Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar	2
4	Gips va angidrit bog'lovchi moddalar	2
5	Havoi qurilish ohagi	2
6	Havoi qurilish ohagini ishlab chiqarish texnologiyasi	2
7	Gidravlik bog'lovchi moddalar	2
8	Portlandsement ishlab chiqarish texnologiyasi	2
9	Organik bog'lovchi moddalar	2
	<b>Jami</b>	<b>18</b>

### Bog'lovchi moddalar fanidan laboratoriya mashg'ulotlarining kalendar tematik rejasi

<b>T/R</b>	<b>Laboratoriya mashg'uloti nomi</b>	<b>Soati</b>
1	Gips xamirining normal quyuqligini aniqlash.	2
2	Gips xamirining qotish muddatini aniqlash.	2
3	Girsning suvga chidamliligini aniqlash	2
4	Ohakning so'nish tezligini aniqlash.	2
5	TSement xamirining normal quyuqligini aniqlash.	2
6	TSement xamiri hajmini teng o'zgarishini aniqlash.	2
7	TSementning qotish muddatini aniqlash.	2
8	TSementning mustahkamligini aniqlash.	2
9	TSementning hajm og'irligini aniqlash.	2
	<b>Jami</b>	<b>18</b>

### Kurs ishini tashkil etish bo'yicha umumiy ko'rsatmalar

Kurs ishi tasdiqlangan o'quv rejada ko'zda tutilganta'lim yo'nalishlarida bajariladi.

“Bog'lovchi moddalar fanidan kurs ishi muayyan mavzu bo'yicha umumiy yaxlitlikka ega ilmiy- amaliy fikrlarni aks ettiruvchiloyihaviy ish hisoblanadi.

Kurs ishi mavzuning dolzarbligi va erishilgan natijalarning

amaliyotga tadbiri,uning ulubiy darajasihamda ramiylashtirilishiga qarab baholanadi Kur ishi bajarishning uhim boqichi rjada belgilangan savollar yoritilishidao'zaronazariy va amaliy aloqadorlikni ta'inlashdir. Kurs ishining tarkibiy tuzilishini to'g'ri shakllangtirish talabaga uning maqsadi va vazifalarini aniq belgilab olish hamda ko'zlangan natijaga erishish yo'llarini, shuningdek, kurs ishini tayyorlash bosqichlarini ketma-ket bajarishni imkon yaratadi. Talaba kurs ishi bo'yicha izlanish natijalarini yoritishda auditni tashkil qilishning o'ziga hosligi, xorijiy davlatlarning tajribalari va ortirilgan amaliy yutuqlarni umumlashtirilgan holda belgilangan muammolarning yechimi yuzasidan yo'l yriqlarni ishlab chiqadi va ularni bartaraf etish yo'llarin tavsiya etadi.

Kurs ishini himoya qilishga qo'yidagi umumiy talablar qo'yiladi:

- muammoni bibliografik tahlil qilish
- chizma va jadvallarni muayyan tizimda keltirilgan holda rasmiylashtirish
- to'plangan materiallarni tanqidiy o'rganish
- taklif va tavsiyalarni asoslab berish
- fikrni ketma-ketlikda, muayyan izchilikda bayon qilish
- kurs ishini ko'yilgan talablar bo'yicha rasmiylashtirish

### **Kurs ishining namunaviy mavzulari**

- Qurilish gipsini ishlab chiqarish texnologiyasi
- Qurilish gipsini aylana yechlarda ishlab chiqarish texnologiyasi
- Qurilish ohagi ishlab chiqarish txnologiyasi
- Ohak xamiri ishlab chiqarish texnologiyasi
- Hidravlik ohak ishlab chiqarish texnologiyasi
- Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi
- Sulfatbardoshli portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi
- SHlakliportlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi
- Aralash usulda portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi
- Giltuproqli tsementlar ishlab chiqarish texnologiyasi
- Ohaq shlakli tsement ishlab chiqarish texnologiyasi

### **Mustaqil ta'limni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Talabalar mustaqil ta'lim o'quv jarayonining muhim shakllaridan biri hisoblanib, u ma'ruza, amaliy, laboratoriya mashg'uloti darslarida va darsdan tashqari vaqtlarda amalga oshiriladi. Fanniing xususiyatlarini hisobga olgan holda mustaqil ta'lim shakllari va mazmuni quyidagilardan tashkil topadi :

- ma'ruza darslariga va mustaqil ish topshiriqlariga tayyorgarlik ko'rish;
- amaliy mashg'ulot darslarining mustaqil ish topshiriqlarini bajarish;
- laboratoriy ishlarini mustaqil bajarish;
- fanning alohida mavzulari ustida ishlash;
- reyting nazoratini barcha turlariga tayyorgarlik ko'rish.
- talabalar tavsiya etilayotgan mavzulardan birini tanlab, referat, maket, prezentasiya, konspekt tayyorlash orqali amalga oshiriladi

### **Тавсия этилаётган мустақил таълим мавзулари:**

№	Мустақил таълим мавзулари
1	Bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish jarayoni.
2	Havoda qotuvchi Bog'lovchi moddalar tasnifi.

3	Angidrit gips
4	Ohak va uning turlari.
5	Gidravlik bog'lovchi moddalar
6	Magnezial bog'lovchi moddalar
7	Portlandsement ishlab chiqarishdagi uskunalar
8	Portlandsement ishlab chiqarish usullari
9	Maxsus tsementlar
10	Portlandsement ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan foydalanish
11	Organik bog'lovchi moddalar

### **Dasturning informasion-uslubiy ta'minoti**

Mazkur fanni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik va ahborot-kommunikasiy texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan.

- fanni bo'limlariga tegishli ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentasion va elektron-didaktik texnologiyalaridan;
- metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlashtirishni tarkib toptirish mavzularida o'tkaziladigan mashg'ulotlarda aqliy hujum, guruhli fikrlash pedagogik texnologiyalaridan;
- amaliy mashg'ulotlar mavzusi va mazmuni, ampermetr va voltmetrlarni namunaviy asbob yordamida darajalashni o'rganish, bir fazali induksion elektr hisoblagichni ishlash printsipini o'rganish, qarshiliklar kattaligini o'lchash usullarini o'rganish, sig'imni aniqlash usullarini o'rganish, raqamli va o'zi yozar o'lchash asboblari bilan elektr kattaliklarni o'lchashni o'rganish hamda elektr usulida haroratni o'lchashni o'rganish mavzularida o'tkaziladigan tajriba mashg'ulotlarida kichik guruhlar musobaqalari, guruhli fikrlash, pedagogik texnologiyalarni qullash nazarda tutiladi.

### **Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yhati**

#### **Asosiy darslik va o'quv qo'llanmalar**

1. Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Darslik. T, Mexnat.2004
2. Maxmudova N.A. Bog'lovchi moddalar. O'quv qo'llanma. T.,Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2012.
3. Nuritdinov X.N., Qodirova D.SH, Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari. O'quv qo'llanma. T.,Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2012.
4. N.A. Maxmudova. Bog'lovchi moddalar. O'quv qo'llanma. (lotin imlosida). T.,Arxitektura, qurilish innovatsiya va integratsiya markazi. 2016.

#### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. A.B. Волженский. Минеральные вяжущие вещества. М., Стройиздат 1986
- 2.Т.А.Атакузиёв. Mineral bog'lovchi moddalar. T., Ukituvchi, 1989



- 3.Н.А. Махмудова. «Вяжущие вещества» учебник.Т. Таси,2002г
- 4.Хамидов ва б. Qurilish materiallari, buyumlari va metallar texnologiyasi. Darslik. “SHarq”, Toshkent, 2005 y.
- 5.Rizayev .B Bog’lovchi moddalar fanidan o’quv-uslubiy majmua. Namangan 2016
- 6.O’z RST 22266-94 Sul’fatga chidamli tsement. Texnik shartlar
- 7.O’z RST 762-96 Rangli portlantsement
- 8.O’z RST 767-97 Oxak va oxak aralashgan bog’lovchilar. Sinash usullari
- 9.2O’z RST 768-97 Gips bog’lovchilar. Sinash usullari
- 10.O’z RST 305-97 TSementlar. Umumiy texnik shartlar

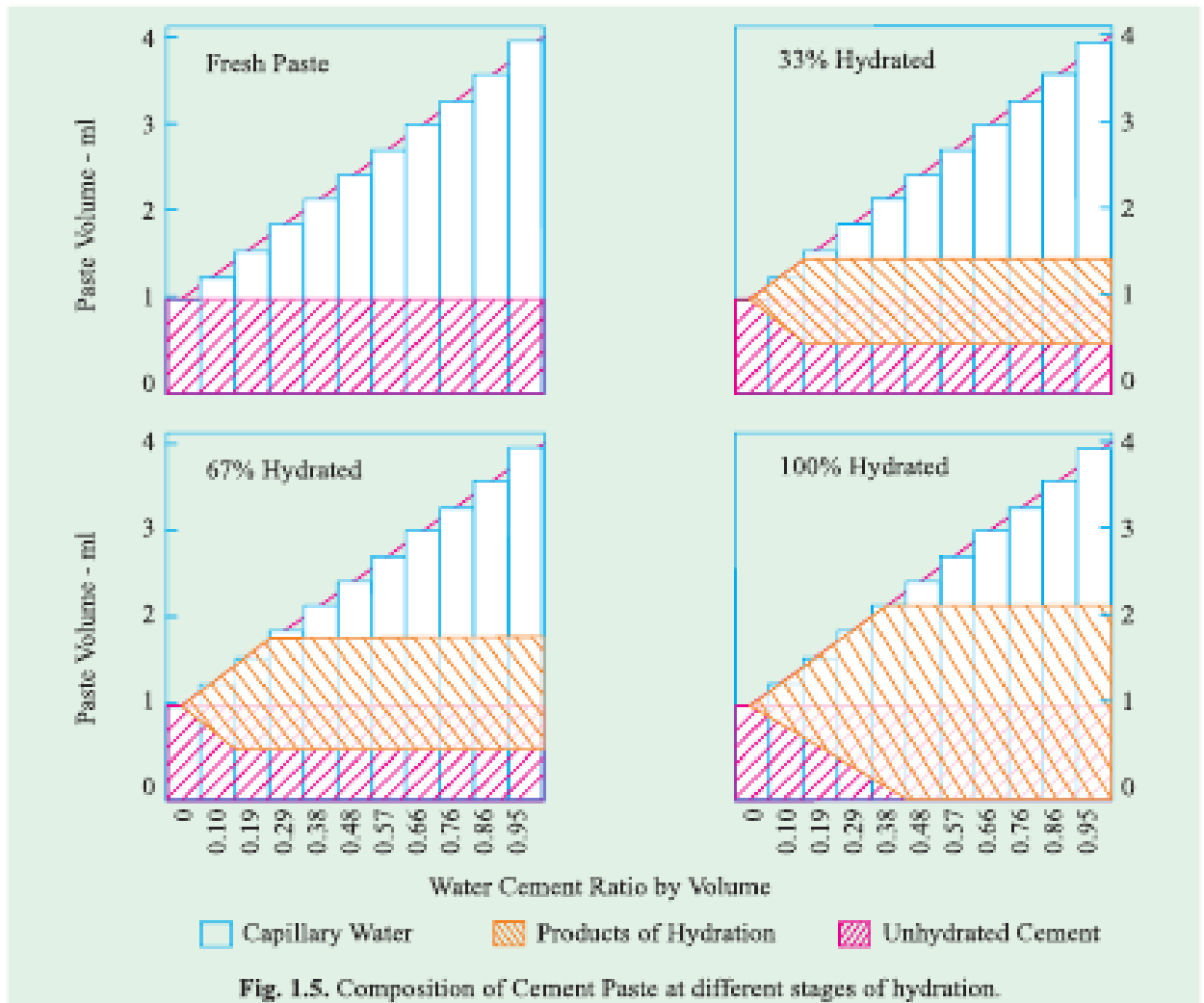
Internet ma`lumotlar olinishi mumkin belgan saytlar: bti.uznet.net,rea.uz,

mashin.ru, [www.aztm.org](http://www.aztm.org),[obmash.ru](http://obmash.ru). WWW.Ziyo.net.

# Tarqatma materiallar

TSeiment toshi gidratatsiyasi davrida

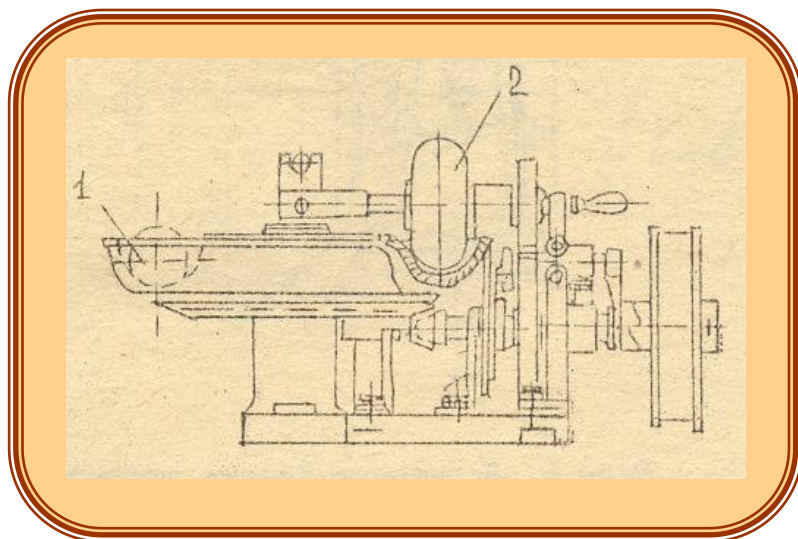
# minerallarning hosil bo'lishi



Sement toshining yemirilishi



Mexanik aralastirgich.



2-savol. Klinkerning kimyoviy tarkibi.

5-слайд

Kimyoviy tarkibi: tsementning- sifati kuydiriladigan xom ashyoviy qarishmaning kimyoviy tarkibiga bog'liq. SHu tufayli klinkerni kimyoviy taxlil qilish uning sifatini nazorat qilish vositasidir. Bunda nafaqat  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  kabi eng muxim oksidlar, balki xom-ashyoning tarkibida uchrovchi kabi ikkinchi darajali tashkil qiluvchilarning miqdori xam aniqlanadi. Foiz xisobida:  $\text{SaO}$  - 63-66%,  $\text{SiO}_2$  - 21-24%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 4-8%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - 2-4%. Bularning natijaviy miqdori 95%-97% ni tashkil qiladi.

$\text{SaO}$  miqdorining ortishi (uning albatta kislotali oksidlar bilan birikishida) mustaxkamlikni orttiradi xamda tsementning qotish jarayonini tezlashtiradi, bunda uning suvga chidamliligi kamayadi.

## Portlandsementning ishlatilishi

4-slayd

Portlandsement kurilishda juda keng kullaniladi. Yer usti va ostida, suv ostida beton va temir-beton yigma konstruktsiyalar, shuningdek turli maksadlarda va sharoitlarda ishlatiladigan monolit konstruktsiyalar kurishda portlandsementdan foydalaniladi. Portlandsementning shu kadar kup soxalarda ishlatilishiga sabab shuki, u juda kimmatli kurilishbop xossalarga ega, ya'ni nixoyatda mustaxkam va nisbatan tez usadi, shuningdek turli agressiv muxitlar ta'siriga chidamli. Uni ishlash uchun, nisbatan oz mablag sarflanadi. Bu esa portlandsement ishlab chikarishni yuksak darajada mexanizatsiyalashga imkon berdi.

Industrial kurilishning yigma beton va temir-beton konstruktsiyalari tobora kup ishlatilayotgani bilan xarakterlanadigan xozirgi ravnakida portlandsementdan kimmatli boglovchini xar tomonlama tejash birinchi darajadagi vazifa xisoblanadi.

Beton ishlayotganda portlandsementdan foydalanish kanchalik maksadga



## Klinkerlar klassifikatsiyasi va portland-tsementlar nomenklaturasi

Klinker tarkibidagi asosiy minerallarning miqdoriga qarab klassifikatsiyalanadi (tasniflanadi).

S.D.Okorokov ma'lumotlariga ko'ra, agarda klinkerni mineralogik tarkibini o'zgartirsa va uning asosida tsement ishlab chiqarilsa bu xolda xar xil xususiyatni bog'lovchi moddalar olish mumkin.

Asosiy minerallarni miqdoriga qarab klinker quyidagicha tasniflanadi :

Alitli klinkerda –  $S_3S > 60\%$ ;  $C_2S < 15\%$

normal klinkerda (alit miqdori bo'yicha) -  $S_3S$  q 60-35.5%

belitli klinkerda -  $S_3S < 37.5\%$ ;  $C_2S > 37.5\%$

alyuminatli klinkerda -  $S_3S > 15\%$ ;  $C_4AF < 10\%$

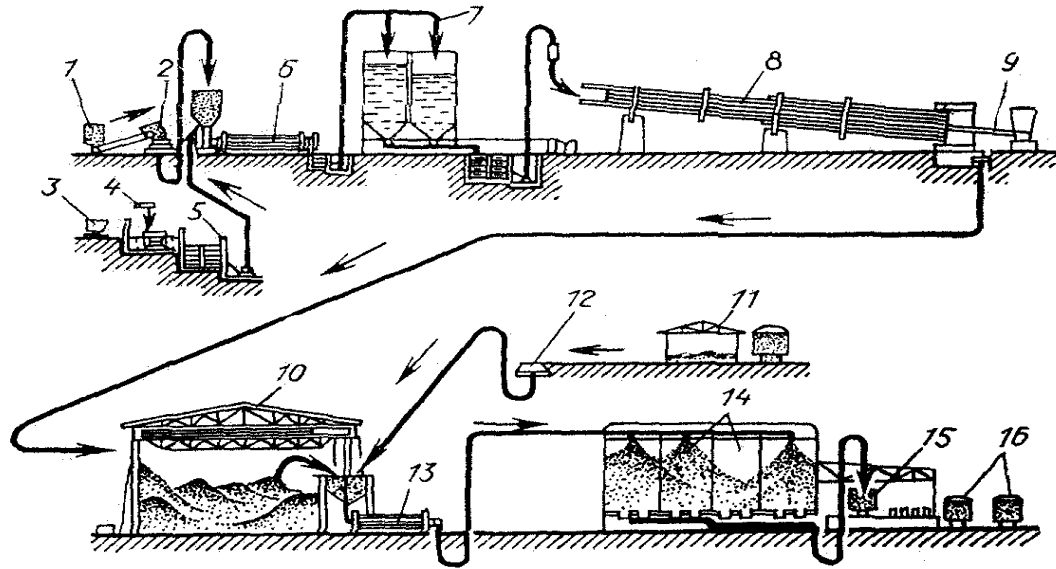
normal klinkerda (alyuminat miqdori buyicha)  $C_3A > 15-7\%$ ;  $C_4AF < 10-18\%$

tsemitli klinkerda -  $C_3A < 7\%$ ;  $C_4AF > 18\%$

Xozirgi davrda bir necha xil tsementlar kashf etilgan va ishlab chiqarilmoqda. Jumladan: portlandtsement qushimchasiz va aktiv mineral qushimchalar bilan; tez qotuvchi portlandtsement; shlakli portlandtsement;



## Ho'l usulda tsement ishlab chiqarish texnologiyasi



Tsementni ho'l usulda ishlab chiqarishdagi bosqichlar tartibi

1.Ohaktosh  
bunkeri

2.yanchish  
qurilmasi

3.Gilli  
vagonetka

4.Suv doza  
tori

5.Sozlash  
hovuzi

6.Тегирмон

7.SHlam  
hovuzi

8.Aylanma  
o'choq

9.Yoqilg'i  
forsunkasi

10.Klinker  
ombori

11. gips  
ombori

12.Gips  
yanchish  
qurilmasi

13.Tegirmon

14.TSement  
ombori

15.o'rama  
qurilmasi

16.Vagonet  
kalar



# Test savollari

## Боғловчи моддалар фанидан тест саволлари

1. Қурилиш гипсини куйдириш харорати ( $^{\circ}C$ ) қанчага тенг?  
А) 200 – 210 ; В) 900-1200; С) 400-800; Д) 110 – 180
2. Гипс тошининг кимёвий формуласини келтиринг?  
А)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$   
В)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$   
С)  $CaSO_4 \cdot 1,5H_2O$   
Д)  $CaSO_4 \cdot H_2O$
3. Ярим молекула сувли гипсининг модефикацияси нечта?  
А) 3  
В) 6  
С) 4  
Д) 5
4. Гипс қанақа шароитда қотади?  
А) Сувда  
В) Хавода  
С) Буғда  
Д) Намда
4. Гипсининг қайси тури пишириш қозонида олинади?  
А) Экстрих гипс  
В) Ангидрит гипс  
С) Қурилиш гипси  
Д) Юқори мустахамликка эга гипс
5. Қурилиш гипсининг тутиб қолиш ва қотиш схемасини кўрсатинг?  
А)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O$   
В)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O + Ca(OH)_2 = CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$   
С)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O + 1,5H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O$   
Д)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O + 1,5H_2O = CaSO_4 \cdot 3H_2O$
6. Ангидрит гипсини қориштиргичини кўрсатинг?  
А)  $CaSO_4$   
В)  $NaCl$   
С)  $K_2SO_4$   
Д)  $MgSO_4$
7. Гипсининг кристалланиб қотиш назарияси муаллифи ким?  
А) Н.П.Ребиндер  
В) Ле-Шателль  
С) Михаэлис

Д) П.П.Будников

8. Гипснинг тутиб қолиш муддатини аниқловчи асбобни кўрсатинг?

А) Пикнометр

В) Вискозиметр-Суттарда

С) Вика асбоби

Д) Мензурка

9. Шахта печлар нечта зонадан иборат?

А) 3та

В) 2та

С) 5та

Д) 4та

10. Хавойи охакни олиш учун ишлатиладиган жинсларда қанча миқдорда (%) гил бўлади?

А) 6-8

В) 6 гача

С) 8-25

Д) 25 дан кўп

11. Гидратли охакнинг асосий кўрсаткичини кўрсатинг?

А)  $CaO$  ва  $MgO$  миқдори бўйича

В) Майдалик даражаси

С)  $Ca(OH)_2 + Mg(OH)_2$

Д) Хамир чиқиши

12. Охакни куйдириш харорати неча ( $^{\circ}C$ ) га тенг?

А) 1250 дан ортиқ

В) 900-1200

С) 800-1100

Д) 800 гача

13. Гидравлик охак учун асосий модул нечага тенг?

А) 1,7-9

В) 1,7

С) 9дан кўп

Д) 9 гача

14. Охактошни куйдириш қандай ускунада амалга оширилади?

А) Шахта печлари

В) Автоклав

С) Пишириш қозони

Д) Демпферлар

15. Тез сўнувчи охакнинг сўниш вақти нечага тенг?

А) 12 мин.кеч эмас

В) 8 мин.кеч эмас

Д) 25 мин.кеч эмас

16. Ҳаволи охакни сифатини белгиловчи кўрсаткични кўрсатинг?

А) Сўниш тезлиги

В) Асосий модул

С) Силикатли модул

Д) Гидравлик модул

17. Каустик магнезит олишда қандай хом ашё ишлатилади?

- A)  $CaSO_4$
- B)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- C)  $MgCO_3$
- D)  $MgO \cdot CaO$

18. Каустик доломит қандай кимёвий таркибга эга?

- A)  $MgO \cdot CaO$
- B)  $MgO \cdot CaCO_3$
- C)  $CaO \cdot MgCO_3$
- D)  $CaO \cdot CaCO_3$

19. Клинкердаги минерал алитнинг кимёвий формуласи қайси жавобда келтирилган?

- A)  $2 CaO \cdot SiO_2$
- B)  $3CaO \cdot SiO_2$
- C)  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$
- D)  $K_2O \cdot Ca_2O$

20. Цемент заррачаларининг майдалик даражаси, унинг мустаҳкамлигига қандай таъсир кўрсатади?

- A) Оширади
- B) Унчалик оширмайди
- C) Пасайтиради
- D) Таъсир этмайди

21. Алитнинг сув билан таъсирлашуви натижасида хосил буладиган маҳсулотни кўрсатинг?

- A)  $CaCO_2 \cdot H_2O \cdot SiO$
- B)  $CaHPO \cdot H_2O$
- C)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- D)  $3CaO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$

22. Айланма печлар нечта зонадан иборат?

- A) 6 та
- B) 5 та
- C) 3 та
- D) 2 та

23. Сульфат коррозияси натижасида қандай туз хосил булади?

- A) Ош туз
- B) Эттрингит тузи
- C) Шлам
- D) Пульпа

24. Ангидрит боғловчини куйдириш харорати ( $^{\circ}C$ ) қанчага тенг?

- A) 600–900; B) 1100–1200; C) 300–400; D) 400–850:

25. Модификацияларнинг хосил бўлиши нимага боғлиқ?

- A) Иссиқлик ишловига
- B) Куйдириш хароратига
- C) Совутишга
- D) Сувга

25. Ангидрит боғловчининг кимёвий формуласини келтиринг?

- A)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
- B)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$
- C)  $CaSO_4$
- D)  $CaSO_4 \cdot 1,5H_2O$

26. Қурилиш гипсининг кимёвий формуласини келтиринг?

- A)  $CaSO_4 \cdot 1,5H_2O$
- B)  $CaSO_4 \cdot CaCO_3$
- C)  $CaSO_4 \cdot CaO$
- D)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$

27. Нормал куюқликка эга бўлган гипсни конусда ёйилиш ўлчами (мм) нечага тенг?

- A) 120
- B) 80
- C) 100
- D) 180

28. Экстрих гипсини куйдириш харорати ( $^{\circ}C$ ) нечига тенг?

- A) 850-900
- B) 900-1000
- C) 200-250
- D) 100-150

29. Гипсининг мустахамлик чегарасини аниқлашда қандай ўлчамдаги (см) намуналар тайёрланади?

- A)  $10 \times 10 \times 150$
- B)  $20 \times 20 \times 180$
- C)  $4 \times 4 \times 4$
- D)  $4 \times 4 \times 16$

30. Гипсининг майдалик даражаси унинг мустахамлигига қандай таъсир кўрсатади?

- A) Мустахамликни оширади
- B) Мустахамликни камайтиради
- C) Структурасини ўзгартиради
- D) Кристалларни кўпайтиради

## 2-ВАРИАНТ

31. О'zbekistonda ilk bor portlandtsement ishlab chiqaruvchi zavod qaysi shaharda yo'lga qo'yilgan?

- A) Olmaliq shahrida 1930 yili
- B) Angrenda 1929 yili

С) Quvasoy shahrida 1930 yili

Д) Bekobod shahrida 1918 yili

32. Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

А) Havoi ohak, gipsli va magnezial bog'lovchi moddalar

В) Havoi tsement, shishali va dolomitli bog'lovchilar

С) Romantsement, gidravlik ohak, gips

Д) Eriydigan shisha, portlandtsement, giltuproqli tsement

33. Kislotaga chidamli tsementlar nima?

А) Kislotaga chidamli bo'lib, tarkibi maydalangan natriy silikat yoki kaliy silikatdan iborat

В) Kislotaga chidamli bo'lib, tarkibi maydalangan gipstosh va kal tsiy silikatdan iborat

С) Kislotaga chidamli bo'lib, tarkibi maydalangan ohak va kaliy silikatdan iborat

Д) Kislotaga chidamli bo'lib, o'ta maydalangan kremneftorli natriy, kaliy yoki natriy silikati suvli eritmasidan iborat

34. Gipsli bog'lovchi olish uchun xomg'ashyo sifatida qaysi sanoat chiqindilaridan foydalanish mumkin?

А) Fosfogips, borogips

В) Ohaktosh chiqindilari, shlaklar

С) Oltingugurt, kvarts

Д) Воксит, kullar

35. Гипс куйдириш харорати буйича нечта турга буйлинади?

А) 2та

В) 3та

С) 4та

Д) 12та

36. Гипстошидан курилиш гипсининг олиниш реакциясини кўрсатинг?

А)  $CaSO_4 \cdot 1,5H_2O = CaSO_4 \cdot 1,5H_2O$

В)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O = CaSO_4 \cdot 2H_2O$

С)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O = CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$

Д)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O = CaSO_4 \cdot 0,5H_2O + 1,5H_2O$

37. Гидратли охакнинг формуласини келтиринг?

А)  $CaCO_3$

В)  $Ca(OH)_2$

С)  $Mg(OH)_2 \cdot CaO$

Д)  $Mg(OH)_2$

16. Ҳаволи охак учун асосий модул нечага тенг?

А) 9 дан кўп

В) 4,5 гача

С) 1,7-4,5

Д) 4,5-9

38. Охакнинг гидравлик активлиги нимага боғлиқ?

A)  $CaSO_3, CSH$

B)  $CaO \cdot MgO$

C)  $C_2S, C_2AS$

Д)  $MgO \cdot C_2S$

39. Секин сўнувчи охакнинг сўниш вақти нечага тенг?

A) 15 мин

B) 25 мин

C) 8 мин

Д) 6 мин

40. Гидравлик охак учун ишлатиладиган хомашёда гиллар ва қум қўшимчалар миқдори нечага тенг?

A) 6-8 гача

B) 25% дан кўп

C) 6% гача

Д) 6-25% гача

41. Охакнинг сўниш жараёни мағзи нимадан иборат?

A)  $Ca(OH)_2$  хосил бўлиши

B) Хамир хосил бўлиши

C)  $CaO$ нинг бўлиниши

Д) Карбонатга айланиши

42. Қандай хароратда ( $^{\circ}C$ ) каустик магнезит куйдирилади?

A) 1000

B) 500

C) 700-800

Д) 900-1200

43. Каустик магнезит қандай кориштиргичларга эга?

A) Сув+темир оксиди

B)  $MgCl_2, MgSO_4$

C)  $NaCl, KCl$

Д)  $K_2SO_4, CaCl_2$

44. Каустик доломит олишда қандай хом ашё ишлатилади?

A) Доломит

B) Фосфогипс

C) Гипстош

Д) Гилтупроқ

24. Портландцемент хом ашё бирикмасидаги  $CaCO_3$  нинг булиниши қайси хароратда содир булади?

A)  $540^{\circ}C$

B)  $100^{\circ}C$

C)  $110-120^{\circ}C$

Д)  $900-1100^{\circ}C$

25. Клинкерни майдалашда қандай ускуна қўлланилади?

A) Автоклавда

B) Трубали тегирмонда



С) Пишириш қозонида

Д) Циклонда

26. Сульфат емирилишда қандай туз ҳосил булади?

А)  $3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot H_2O$

В)  $CaSO_4 \cdot MgSO \cdot H_2O$

С)  $CaO \cdot Al_2O \cdot K_2SO_4 \cdot H_2O$

Д) Ош тузи

А) 0,15 – 0,25% , СДБ, ССБ

В) 15% ,шлак

С) 1% ,ССБ

Д) 15% , кум

50. Клинкердаги белитнинг формуласини келтиринг?

А)  $CaO \cdot SiO_2$

В)  $CaO \cdot Fe_2O_3$

С)  $2CaO \cdot SiO_2$

Д)  $CaO \cdot Fl_2O_3 \cdot Al_2O_3$

### 3-ВАРИАНТ

1. Гипсининг қайси тури пишириш қозонида олинади?

1. Экстрих гипс

2. Юқори мустаҳкамликка эга гипс

3. Ангидрит гипс

4. Қурилиш гипси

2. Гипс қуйдириш ҳарорати бўйича нечта турга бўлинади?

А) 3та

В) 2та

С) 4 та

Д) 5та

3. Гипстошидан қурилиш гипсининг олиниш реакциясини кўрсатинг?

А)  $CaSO_4 \cdot 1,5H_2O =$   
 $CaSO_4 \cdot 1,5H_2O$

В)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O =$   
 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

С)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O =$   
 $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$

Д)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O = CaSO_4 \cdot$   
 $\cdot 0,5H_2O + 1,5H_2O$

4. Qaysi javobda organik bog'lovchi moddalar to'g'ri ko'rsatilgan?

А) Bitumlar, qatronlar, yelimlar, polimerlar

В) Ohak, gips, magnezial bog'lovchi modda

С) TSement, giltuproqli tsement

Д) Romantsement, bitumlar, gipslar

5. Avtoklavda qaysi sharoitlarda bog'lovchi modda qotadi?

A) To'yinmagan bug'ning harorati  $g'50g'100^0S$  va bosimi  $g'10 MPa$

B) Normal bosim va yuqori harorat

C) To'yingan bug'ning harorati  $g'95^0S$  va bosimi 1 atm

Д) To'yingan bug'ning harorati  $g'175^0S$  va bosimi  $0,8g'1,3 MPa$

5. A-yarim suvli gips necha gradusda hosil bo'ladi?

A)  $97-100^0S$  da va undan suv suyuq holida ajralib chiqadi

B)  $100-160^0S$  da va undan suv bug' holida ajralib chiqadi

С)  $90-180^0S$  da va undan suv ajralib chiqmaydi

Д)  $80-400^0S$  da va undan suv to'la ajralib chiqadi

6. Гидратли охакнинг формуласини келтиринг?

A)  $Ca(OH)_2$

B)  $Mg(OH)_2 \cdot CaO$

C)  $Mg(OH)_2$

Д)  $CaCO_3$

7. Охактошни куйдириш жараёнидан асосий мақсад нимадан иборат?

A) Сифатли охак олиш

B)  $CaO$  ва  $MgO$  хосил бўлиши

C)  $CaCO_3$  гидратланиши

Д)  $CaCO_3$  тўлиқ бўлиниши

8. Охакнинг гидравлик активлиги нимага боғлиқ?

A)  $CaSO_3, CSH$

B)  $CaO \cdot MgO$

C)  $C_2S, C_2AS$

Д)  $MgO \cdot C_2S$

9. Охакнинг карбонат қотиш реакциясини кўрсатинг?

A)  $CaO + n(H_2O) + CO_2 = CaCO_3 + (n+1)H_2O$

B)  $CaO + CO_2 = CaCO_3$

C)  $CaCO_3 + H_2O = Ca(OH)_2 + H_2CO_3$

Д)  $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

10. Гидравлик охак қотиш жараёнида қандай гидромахсулотлар хосил бўлади?

A) Мергеллар

B) Ишқорлар

C) Силикат, феррит, алюминат

Д) Магний ва натрий

11. Қанақа шароитда каустик магnezит қотади?

A) Буғ остида

B) Нам шароитда

C) Иссиқ шароитда

Д) Қуруқ шароитда

11. Портландцемент клинкернинг таркиби қандай хомашёвий материаллардан иборат бўлади?

- А) Гил ва охактош
- В) Шлак ва гил
- С) Кум ва охактош
- Д) Гипс ва кум

12. Портландцемент клинкерни туйиш жараёнида қандай қўшимча киритилади?

- А) Ноаргоник
- В) Органик
- С) Ноаргоник ва органик
- Д) Гипс

13. Хавойи охак сўниши бўйича нечта навга бўлинади?

- А) 4
- В) 5
- С) 3
- Д) 2

14. Охактошни куйдириш қандай ускунада амалга оширилади?

- А) Автоклав
- В) Пишириш қозони
- С) Демпферлар
- Д) Шахта печлари

15. Тез сўнувчи охакнинг сўниш вақти нечага тенг?

- А) 8 минутдан кеч эмас
- В) 2 минутдан кеч эмас
- С) 6 минутдан кеч эмас
- Д) 15 минутдан кеч эмас

16. Mustahkamligi yuqori qurilish gipsi nimadan iborat?

- А)  $\beta$ - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- В)  $\alpha$   $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$
- С)  $\beta$ - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$
- Д)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

17. Past haroratda kuydirilgan gipsli bog'lovchi moddalar mahsulotlari qaysi javoblarda ko'rsatilgan

- А) Alebastr, meditsina gipsi, angidritli tsement, katalizator
- В) Qurilish gipsi, mustahkamligi yuqori gips, shaklli gips va tibbiy gips
- С) Qurilish gipsi, mustahkamligi past bo'lgan gips
- Д) Shaklli gips, estrix gips, angidritli tsement

18. Gips tsementg'puttsolan bog'lovchi modda nima?

- А)  $150^{\circ}\text{S}$  dan yuqori haroratda, aktiv gidravlik moddalar qo'shilgan, kristallsimon  $\beta$  ko'rinishdagi modda
- В) Gipstoshni to'yingan bug' bosimida, yuqori haroratda, qo'shimcha modifikatorlar qo'shib olinadi
- С) Fosfogips suv aralashmasiga kristal hosil qilishni boshqarib turadigan karboksilmetilsellyuloza qo'shib olinadi

Д) Yarim molekula suvli gipsni (50-75%) portlandtsementni(15-25%) va putstsolan qo'shimchani aralashtirib olinadi.

19. **Доломитни куйдириш ( $^{\circ}C$ ) харорати?**

А) 1000

В) 800-900

С) 600-700

Д) 900-1200

20. **Магнезиал bog'lovchi moddalar qanday qorishtiriladi?**

А) Jadval orqali suv miqdori aniqlanib, aralashtiriladi

В) Ohakli va tsementli eritmalar bilan qorishtiriladi

Д) Tabiiy, toza suvlar, yoki distillangan suv bilan qorishtiriladi

С) Xlorli va sulfatli tuzlar eritmalarida qorishtiriladi

21. **Нима учун цемент клинкери майдаланади?**

А) Активлигини камайтириш

В) Қотиш муддатини екинлаштириш учун

С) Совуқка чидамлигини ошириш учун

Д) Мустахкамлигини ошириш учун

22. **Шлакнинг активлигини белгиловчи активлик модулини кўрсатинг?**

А)  $Al_2O_3 / SiO_2$

В)  $SiO_2 / CaO$

С)  $Al_2O_3 / CaO$

Д)  $Fe_2O_3 / SiO_2$

23. **Цементт куйдиришда ишлатиладиган айланма печларни шартли равишда неча зонага бўлиш мумкин?**

А) 6 та

В) 3 та

С) 5 та

Д) 7 та

28. Portlandtsement tarkibidagi ohakli va gilli xom ash`yo tarkibi qanday nisbatda

А) Ohaktoshli jinslarga 95%: gilli jinslar 5%

В) Ohaktoshli jinslarga 25%: gilli jinslar 75%

С) Ohaktoshli jinslarga 50%: gilli jinslar 50%

Д) Ohaktoshli jinslarga 75%: gilli jinslar 25%

29. TSement toshining yemirilishining qanday turlari bor?

А) Ishqoriy, kislotaviy, uglekislotali, sul fatli, magnezialli

В) Karbonatli, agressivli. sul fatli, fosfatli, temirli

С) Kimyoviy. elektrokimyoviy, magnezialli, biologik

Д) Suvli, gidravlik, ishqorli, kislotali, fosforli

29. B-yarim suvli gips necha S gradusda hosil bo'ladi?

А) 100-160 $^{\circ}S$  gradusda va undan suv suyuq holda ajralib chiqadi

В) 90-180 $^{\circ}S$  gradusda va undan suv ajralib chiqmaydi

С) 100-160 $^{\circ}S$  gradusda va undan suv qizitilgan bug' holda ajralib chiqadi

Д) 800-400 $^{\circ}S$  gradusda va undan suv to'la ajralib chiqadi

30. Past haroratda kuydirilgan gipsli bog'lovchi moddalar mahsulotlari qaysi javoblarda ko'rsatilgan

- A) Shaklli gips, estrix gips, angidritli tsement
- B) Qurilish gipsi, mustahkamligi past bo'lgan gips
- C) Alebastr, meditsina gipsi, angidritli tsement, katalizator
- Д) Qurilish gipsi, mustahkamligi yuqori gips, shaklli gips va tibbiy gips

13. Ohakning aktivligi ( $\text{CaO}+\text{MgO}$ ) ning miqdori foiz hisobida 2 navli ohakda qancha miqdorda bo'lishi lozim?

- A) 80%
- B) 100%
- C) 70%
- Д) 90%

14. Yaxshi tindirilgan oxak xamiri tarkibida suv miqdori necha % ni tashkil qiladi?

- A) 50% suvdan iborat va zichligi  $g'1400 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil qiladi
- B) 70% suvdan iborat va zichligi  $g'1200 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil qiladi
- C) 100% suvdan iborat va zichligi  $g'1000 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil qiladi
- Д) 5% suvdan iborat va zichligi  $g'1800 \text{ kg/m}^3$  ni tashkil qiladi

15. Karbonatli qotish jarayoni qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- A)  $2(3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)+6\text{H}_2\text{O}=3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} +3\text{Ca}(\text{OH})_2$
- B)  $\text{CaCO}_3=\text{CaO}+\text{CO}_2$ ;  $\text{MgCO}_3=\text{MgO}+\text{CO}_2$
- C)  $\text{Ca}(\text{OH})_2+\text{CO}_2=\text{CaCO}_3+\text{H}_2\text{O}$
- Д)  $2(3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2)+6\text{H}_2\text{O}=3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} +3\text{Ca}(\text{OH})_2$

16. Magnezial bog'lovchi moddalar qanday qorishtiriladi?

- A) Tabiiy, toza suvlar, yoki distillangan suv bilan qorishtiriladi
- B) Ohakli va tsementli eritmalar bilan qorishtiriladi
- C) Jadval orqali suv miqdori aniqlanib, aralashtiriladi
- Д) Xlorli va sulfatli tuzlar eritmalarida qorishtiriladi

19. Portlandtsementni kim tomonidan, qaysi yili ixtiro qilingan?

- A) 1817 yili G.Cheliev tomonidan
- B) 1822 yili A. Sharlevil tomonidan
- C) 1824 yili ingliz tadqiqotchisi Jozef. Aspidin tomonidan
- Д) 1807 yili V.M.Severigin tomonidan

20. Portlandtsementni tutibqolish muddatlarini rostdash uchun klinker tuyilayotganda unga qancha foiz suvli gips qo'shiladi?

- A) 1,5-3,5%
- B) 0,5-1%
- C) 1,0-1,5%
- Д) 25-30%

21. Portlandtsementlar qanday markalarga bo'linadi?

- A) 300, 400, 500 va 600
- B) 300, 400 va 500
- C) 400, 500, 550 va 600

Д) 200, 300, va 400

22 Portlandtsement klinkeri necha gradus haroratda kuydiriladi?

- A) 1050<sup>0</sup>S
- B) 1200<sup>0</sup>S
- C) 900<sup>0</sup>S
- Д) 1450<sup>0</sup>S

23. Portlandtsement ishlab chiqarishda ho'l usul qaysi vaqtda qo'llaniladi?

- A) Xom ash`yo yirik bo`lib, katta, yetarli zaxiraga ega bo`lsa
- B) Xom ash`yo mayin bo`lib, yuqori namlikka ega bo`lsa
- C) Xom ash`yo yetarli darajada quritilgan bo`lib, uning zaxirasi chegaralangan bo`lsa
- Д) Xom ash`yo tarkibida begona aralashmalar miqdori yuqori darajada bo`lsa

24. Aylanma pechlarda xomg`ash`yoni kuydirishda o`tadigan jarayonlar ketmag`ketligi qaysi javobda to`g`ri ko`rsatilgan?

- A) Quritish, qaynash, ekzotermik reaksiyalar, qaynash,sovitish,muzlatish
  - B) Ekzotermik reaksiyalar, qaynash, qizdirish, karbonsizlanish, sovitish
  - C) Quritish, qaynash, sovitish karbonsizlanish, ekzotermik reaksiyalar,muzlatish
  - Д) Quritish, qizdirish, karbonsizlanish, ekzotermik reaksiyalar, qaynash, sovitish
19. Portlandtsementni kim tomonidan,qaysi yili ixtiro qilingan?

- A) 1817 yili G.Cheliev tomonidan
- B) 1822 yili A. Sharlevil tomonidan
- C) 1824 yili ingliz tadqiqotchisi Jozef. Aspidin tomonidan
- Д) 1807 yili V.M.Severigin tomonidan

20. Portlandtsementni tutibqolish muddatlarini rostlash uchun klinker tuyilayotganda unga qancha foiz suvli gips qo`shiladi?

- A) 1,5-3,5%
- B) 0,5-1%
- C) 1,0-1,5%
- Д) 25-30%

21. Portlandtsementlar qanday markalarga bo`linadi?

- A) 300, 400, 500 va 600
- B) 300, 400 va 500
- C) 400, 500, 550 va 600
- Д) 200, 300, va 400

22 Portlandtsement klinkeri necha gradus haroratda kuydiriladi?

- A) 1050<sup>0</sup>S
- B) 1200<sup>0</sup>S
- C) 900<sup>0</sup>S
- Д) 1450<sup>0</sup>S

23. Portlandtsement ishlab chiqarishda ho'l usul qaysi vaqtda qo'llaniladi?  
A) Xom ash`yo yirik bo'lib, katta, yetarli zaxiraga ega bo'lsa  
B) Xom ash`yo mayin bo'lib, yuqori namlikka ega bo'lsa  
C) Xom ash`yo yetarli darajada quritilgan bo'lib, uning zaxirasi chegaralangan bo'lsa  
D) Xom ash`yo tarkibida begona aralashmalar miqdori yuqori darajada bo'lsa

24. Aylanma pechlarda xomg'ash`yoni kuydirishda o'tadigan jarayonlar ketmag'ketligi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?  
A) Quritish, qaynash, ekzotermik reaksiyalar, qaynash, sovitish, muzlatish  
B) Ekzotermik reaksiyalar, qaynash, qizdirish, karbonsizlanish, sovitish  
C) Quritish, qaynash, sovitish karbonsizlanish, ekzotermik reaksiyalar, muzlatish  
D) Quritish, qizdirish, karbonsizlanish, ekzotermik reaksiyalar, qaynash, sovitish

25. Гидратли охакнинг формуласини келтиринг?

1.  $Ca(OH)_2$
2.  $Mg(OH)_2 \cdot CaO$
3.  $Mg(OH)_2$
4.  $CaCO_3$

**26. Охакни куйдириш харорати неча ( $^{\circ}C$ ) га тенг?**

1. 1100-1250
2. 250 дан ортик
3. 800-1100
4. 800 гача

**27. Гидравлик охак учун асосий модул нечага тенг?**

1. 7-9
- 1,7
- 9дан куп
- 9 дан кам

**28. Охакнинг силикатли қотиши қандай шароитда ўтади?**

1. Юқори хароратли буғда
2. Нам шароитда
3. Қуруқ шароитда
4. Сувли шароитда

**29. Портландцемент хом ашё бирикмасидаги  $CaCO_3$  нинг булиниши кайси хароратда содир булади?**

1.  $900-1100^{\circ}C$
2.  $540^{\circ}C$
3.  $100^{\circ}C$
4.  $110-120^{\circ}C$

30. Автоклавда қотадиган бог'ловчи моддалар қaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- Ohakg'qumli, ohakg'shlakli, ohakg'nefelinli, ohakg'kulli  
Ohakli, shlakli. tsementli gipsli  
Ohakg'tsementli, ohakg'g'ishtli. ohakg'silikatli  
Gipsli bog'lovchilar, magnezial bog'lovchilar, dolomitli bog'lovchilar

# Bog'lovchi moddalar

## NAZORAT UCHUN SAVOLLAR.

### 1- oraliq nazorat topshiriqlari

1. Bog'lovchi moddalarning klassifikatsiyasini keltiring?
2. Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar nima?
3. O'zbekiston Resublikasidagi mineral bog'lovchi korxonalar to'g'risida ma'lumot bering?
4. Qurilish gipsining ishlab chiqarish texnologiyasini izohlang?
5. Gidravlik Bog'lovchi moddalarga ta'rif bering?
6. Kislotaga chidamli tsementlar nima?
7. Bog'lovchi moddalar uchun qanday xom-ashyo qo'shimchalar ishlatiladi?
8. Bog'lovchi moddalar uchun qanday xom-ashyolar ishlatiladi?
9. Noorganik bog'lovchi moddalar tarixi to'g'risida qisqacha ayting?
10. Bog'lovchi moddalar tarixi to'g'risida qisqacha ayting?
11. Kaustik magnezial bog'lovchi moddaning qotishi qanday ruy beradi?
12. Bog'lovchi moddalarga ta'rif bering?
13. Bog'lovchi moddalar qanday tuzilishga ega?
14. Bog'lovchi moddalar qurilishda qanday ishlatiladi?
15. Bog'lovchi moddalar qanday sharoitlarda ishlatiladi?
16. Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar nima?
17. Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar qanday turlarga bo'linadi?
18. Gipsli bog'lovchi moddalar qanday turlarga bo'linadi?
19. Qurilish gipsi nima?
21. Qurilish gipsining ishlab chiqarish texnologiyasini izohlang?
22. Qurilish gipsini kuydirish va maydalash jarayoni nimalardan iborat?
23. Yuqori mustahkam qurilish gipsi nima?
24. Gipsli bog'lovchilarni qotishi va qotish nazariyalarini tushuntiring?
25. Qurilish gipsini xossalari tushuntiring?
26. Qurilish gipsining ishlatish sohalarini sanab o'ting?
27. Gips bog'lovchilarning aktivligi va suvga bo'lgan talabchanligi nima?
28. Gipsli bog'lovchilarni qotishi va qotish nazariyalarini tushuntiring?
29. Gipsni qotish muddatini sozlovchi qo'shimchalarga nimalar kiradi?
30. Angidrit bog'lovchi moddalarning turlarito'g'risida ma'lumot bering?
31. Angidrit bog'lovchi moddalarning xom-ashyosi to'g'risida ma'lumot bering?
32. Yuqori haroratli pishgan gips va uni ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
33. Past haroratli pishgan gips va uning xom ashyosini tushuntiring?
34. Havoda qotuvchi qurilish ohagi nima?
35. Havoda qotuvchi qurilish ohagining qanday turlari bor?
36. Havoda qotuvchi qurilish ohagining xom-ashyolari nimalardan iborat?
37. Havoda qotuvchi qurilish ohagining olinishi texnologiyasini tushuntiring?
38. Havoda qotuvchi qurilish ohagi so'ndirilishi qanday sodir bo'ladi?



39. Gidratli ohak kukunini ishlab chiqarish texnologik chizmasini tushuntiring?
40. Oxak xamiri qanday texnologik chizma bo'yicha olinadi.?
41. Maydalangan so'ndirilmagan oxakni qanday texnologik chizma bo'yicha olinadi.
42. Ohakli bog'lovchilarni qotish sharoitiga ko'ra qanday turlari bor
43. Karbonatli qotish nima?
44. Ohakli bog'lovchilarni gidro-silikatli qotishi qanday ruy beradi?
45. Ohakli bog'lovchilarni gidratli qotishi qanday ruy beradi?
46. Magnezial bog'lovchi moddalarga nimalar kiradi?
47. Magnezial bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish jarayoni nimalardan iborat? Havoda qotuvchi qurilish ohagining qanday turlari bor?
48. Qurilish gipsining ishlatish sohalarini sanab o'ting?
49. Kaustik magnezial bog'lovchi moddaning qorishtirgichlariga nimalar kiradi?
50. Kaustik magnezial bog'lovchi moddaning xossalarini aytib o'ting?
51. Magnezial bog'lovchi moddalarning ishlatilishi to'g'risida ma'lumot bering?
52. Kaustik dolomit nima?
53. Magnezial bog'lovchi moddalarni qurilishda ishlatilishini tushuntiring?
54. Magnezial bog'lovchi moddalarni xossalarini izohlang?

## **2-oraliq nazorat topshiriqlari**

1. Gidravlik ohakning xom-ashyolari nimalardan iborat?
2. Gidravlik ohakning ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
3. Gidravlik ohakning xossalarini aytib o'ting?
4. Gidravlik ohakning ishlatilish sohalarini ko'rsating?
5. Gidravlik ohakning xossalarini aytib o'ting?
6. Gidravlik ohakning tashish va saqlash choralari qanday bo'ladi?
7. Portlandtsementning ta'rifini keltiring Gidravlik ohakning xom-ashyolari nimalardan iborat?
8. Portlandtsement xom ashyosi qaysi moddalardan tashkil topgan?
9. Portlandtsement klinkerining ximik tarkibi qaysi moddalardan iborat?
10. Portlandtsementning mineralogik tarkibini tushuntiring?
11. Portlandtsement ishlab chiqarish uchun boshlang'ich materiallar to'g'risida ma'lumot bering?
12. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi qaysi jarayonlarni o'z ichiga oladi?
13. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining turlarini izohlang?
14. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining quruq usulini tushuntiring?
15. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining ho'l usulini tushuntiring?
16. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining aralash usulini tushuntiring?
17. Portlandtsementni pishirishda xom-ashyo aralashmani gomogenlash va standartga moslash qanday amalga oshiriladi?
18. Aylanma pechlar to'g'risida ma'lumot bering?

19. TSiklonli issiqlik almashtirgichlar tizimini tushuntiring?
20. Aylanma pechlarda klinker kuydirishda o'tadigan jarayonlarni tushuntiring?
21. Ochiq tsikl bo'yicha klinker maydalashni sxmatik ko'rinishini keltiring
22. Portlandtsement klinkerini tuyish qanday amalga oshiriladi?
23. Portlandtsement klinkeri , gips va qo'shimchalarni maydalashni texnologik chizmasini tushuntiring?
24. Klinkerni saqlash qanday amalga oshiriladi?
25. TSementlarni saqlanishi va jo'natilishini tushuntiring?
26. Portlandtsementni suv bilan ta'siridagi qotish nazariyasini tushuntiring?
27. Portlandtsementning turlarini sanab o'ting?
28. Tez qotuvchi portlandtsement to'g'risida ma'lumot bering?
29. Tez qotuvchi portlandtsementning xom ashyosi nimalardan iborat?
30. Tez qotuvchi portlandtsementning xususiyatini izohlang.
31. Tez qotuvchi portlandtsementni qo'llanish sohalarini aytib o'ting?
32. Sul fatga bardoshli portlandtsement xom ashyosi. nimalardan iborat
33. 7. Sul fatga bardoshli portlandtsementning xususiyatini izohlang?
34. Sulfatga bardoshli portlandtsementning texnologiyasini tushuntiring?
35. Sulfatga bardoshli portlandtsementning qo'llanish sohalarini aytib o'ting
36. Plastifitsirlangan va gidrofob tsementlar to'g'risida ma lumot bering?
37. Plastifitsirlangan va gidrofob tsementlar xom ashyosi va xususiyati haqida so'zlang?
- 38. Oq va rangli tsementlar to'g'risida ma'lumot bering?**
39. Aktiv mineral qo'shimchalar to'g'risida ma'lumot bering?
40. Sun`iy kislotali aktiv mineral qo'shimchalar ashyosi nimalardan iborat
41. Putstsolan tsementlar nimalardan iborat
42. Putstsolan tsementlarning xususiyati. aytib o'ting
43. Putstsolan portlandtsementni ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
44. Putstsolan portlandtsementni qo'llanish sohalarini aytib o'ting
45. Shlakli tsementlar to'g'risida ma'lumotlar keltiring.
46. Domna shlaki va uning ximik tarkibi nimalardan iborat?
47. Domna shlaklarini gidravlik xususiyatini aytib o'ting?
48. Granullangan elektrotrmosfor shlaklari to'g'risida nimalarni bilasiz?
49. Granullangan yoqilg'i shlaklari nima?
50. Domna shlaklarini granullash (faolligini oshirish) qanday yo'llar bilan amalga oshiriladi?
51. Domna shlakini qo'llash sohalarini sanab o'ting?
52. Shlakoportlandtsement qanday modda?
53. Shlakoportlandtsementni ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
54. Shlakoportlandtsementni qurilishda qo'llash sohalarini aytib o'ting?
55. Ohak-shlakli bog'lovchi modda nima?
56. Ohak-shlakli portlandtsementni ishlab chiqarish?
57. Ohak-shlakli portlandtsement xususiyatlari va qo'llanishini tushuntirib bering?
58. Shlak ishqorli bog'lovchi moddalar nima?
59. Sul fat shlakli tsement to'g'risida ma'lumotlar keltiring?

60. Giltuproqli tsement va uning qanday turlarini bilasiz?
61. Giltuproqli tsementning tarkibi nimalardan iborat va uni qotishi qanday ruy beradi?
62. Giltuproqli tsementning xom ashyosi to'g'risida ma'lumot bering?
63. Giltuproqli tsementni ishlab chiqarish va xususiyatlari, ishlatilishini aytib o'ting?
64. Gipsli-tsementli putstsolan bog'lovchi moddalar nima?
65. Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalar olishning fizik-ximik asoslari, xususiyatlari, texnologiyasi haqidagi bilganlaringizni gapirib o'ting?
66. Kislotali chidamli tsementlar to'g'risida ma'lumot bering.
67. Sul fat alyuminatli tsementlar to'g'risida ma'lumot bering.
68. Tamponaj tsementlar nima, ularni tarkibini, xossalari va ishlatilish sohalarini ayting?
70. Organik bog'lovchi moddalar klassifikatsiyasini tushuntiring?
71. Polimerlar to'g'risida ma'lumotlarni keltiring?
72. Polimerlar asosida qanday bog'lovchilar olinadi?
73. Bitumlar va dyogtlar to'g'risida nimalarni bilasiz?
74. Bitumlar markalari qanday aniqlanadi?
75. Bitumlar va dyogtlarning turlarini gapirib o'ting?
76. Bitumlar va dyogtlarning qo'llanish sohalarini biladi.

### **Yakuniy nazorat savollari**

1. Bog'lovchi moddalar tarixi to'g'risida qisqacha ayting?
2. Bog'lovchi moddalarning rivojlanish tendentsiyalari to'g'risida ma'lumot bering?
3. O'zbekiston Respublikasidagi mineral bog'lovchi korxonalar to'g'risida ma'lumot bering?
4. Bog'lovchi moddalar qanday turlarga bo'linadi?
5. Gidravlik Bog'lovchi moddalarga ta'rif bering?
6. Kislotali chidamli tsementlar nima?
7. Bog'lovchi moddalar uchun qanday xom-ashyo qo'shimchalar ishlatiladi?
8. Bog'lovchi moddalar uchun qanday xom-ashyolar ishlatiladi?
9. Noorganik bog'lovchi moddalar tarixi to'g'risida qisqacha ayting?
10. Bog'lovchi moddalarning klassifikatsiyasini keltiring?
11. Bog'lovchi moddalar qanday nomenklaturalarga bo'linadi?
12. Bog'lovchi moddalarga ta'rif bering?
13. Bog'lovchi moddalar qanday tuzilishga ega?
14. Bog'lovchi moddalar qurilishda qanday ishlatiladi?
15. Bog'lovchi moddalar qanday sharoitlarda ishlatiladi?
16. Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar nima?
17. Havoda qotuvchi bog'lovchi moddalar qanday turlarga bo'linadi?

18. Gipsli bog'lovchi moddalar qanday turlarga bo'linadi?
19. Qurilish gipsi nima?
21. Qurilish gipsining ishlab chiqarish texnologiyasini izohlang?
22. Qurilish gipsini kuydirish va maydalash jarayoni nimalardan iborat?
23. Yuqori mustahkam qurilish gipsi nima?
24. Gipsli bog'lovchilarni qotishi va qotish nazariyalarini tushuntiring?
25. Qurilish gipsini xossalarini tushuntiring?
26. Qurilish gipsining ishlatish sohalari sanab o'ting?
27. Gips bog'lovchilarning aktivligi va suvga bo'lgan talabchanligi nima?
28. Gipsli bog'lovchilarni qotishi va qotish nazariyalarini tushuntiring?
29. Gipsni qotish muddatini sozlovchi qo'shimchalarga nimalar kiradi?
30. Angidrit bog'lovchi moddalarning turlarito'g'risida ma'lumot bering?
31. Angidrit bog'lovchi moddalarning xom-ashyosi to'g'risida ma'lumot bering?
32. Yuqori haroratli pishgan gips va uni ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
33. Past haroratli pishgan gips va uning xom ashyosini tushuntiring?
34. Havoda qotuvchi qurilish ohagi nima?
35. Havoda qotuvchi qurilish ohagining qanday turlari bor?
36. Havoda qotuvchi qurilish ohagining xom-ashyolari nimalardan iborat?
37. Havoda qotuvchi qurilish ohagining olinishi texnologiyasini tushuntiring?
38. Havoda qotuvchi qurilish ohagi so'ndirilishi qanday sodir bo'ladi?
39. Gidratli ohak kukunini ishlab chiqarish texnologik chizmasini tushuntiring?
40. Oxak xamiri qanday texnologik chizma bo'yicha olinadi.?
41. Maydalangan so'ndirilmagan oxakni qanday texnologik chizma bo'yicha olinadi.
42. Ohakli bog'lovchilarni qotish sharoitiga ko'ra qanday turlari bor
43. Karbonatli qotish nima?
44. Ohakli bog'lovchilarni gidro-silikatli qotishi qanday ruy beradi?
45. Ohakli bog'lovchilarni gidratli qotishi qanday ruy beradi?
46. Magnezial bog'lovchi moddalarga nimalar kiradi?
47. Magnezial bog'lovchi moddalar ishlab chiqarish jarayoni nimalardan iborat? Havoda qotuvchi qurilish ohagining qanday turlari bor?
48. Kaustik magnezial bog'lovchi moddaning qotishi qanday ruy beradi?
49. Kaustik magnezial bog'lovchi moddaning qorishtirgichlariga nimalar kiradi?
50. Kaustik magnezial bog'lovchi moddaning xossalarini aytib o'ting?
51. Magnezial bog'lovchi moddalarning ishlatilishi to'g'risida ma'lumot bering?
52. Kaustik dolomit nima?
53. Magnezial bog'lovchi moddalarni qurilishda ishlatilishini tushuntiring?
54. Magnezial bog'lovchi moddalarni xossalarini izohlang?\
55. Gidravlik ohakning xom-ashyolari nimalardan iborat?
56. Gidravlik ohakning ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
57. Gidravlik ohakning xossalarini aytib o'ting?
58. Gidravlik ohakning ishlatilish sohalari ko'rsating?
59. Gidravlik ohakning xossalarini aytib o'ting?
60. Gidravlik ohakning tashish va saqlash choralari qanday bo'ladi?

61. Portlandtsementning ta'rifini keltiring. Gidravlik ohakning xom-ashyolari nimalardan iborat?
62. Portlandtsement xom ashyosi qaysi moddalardan tashkil topgan?
63. Portlandtsement klinkerining ximik tarkibi qaysi moddalardan iborat?
64. Portlandtsementning mineralogik tarkibini tushuntiring?
65. Portlandtsement ishlab chiqarish uchun boshlang'ich materiallar to'g'risida ma'lumot bering?
66. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasi qaysi jarayonlarni o'z ichiga oladi?
67. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining turlarini izohlang?
68. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining quruq usulini tushuntiring?
69. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining ho'l usulini tushuntiring?
70. Portlandtsement ishlab chiqarish texnologiyasining aralash usulini tushuntiring?
71. Portlandtsementni pishirishda xom-ashyo aralashmani gomogenlash va standartga moslash qanday amalga oshiriladi?
72. Aylanma pechlar to'g'risida ma'lumot bering?
73. TSiklonli issiqlik almashtirgichlar tizimini tushuntiring?
74. Aylanma pechlarda klinker kuydirishda o'tadigan jarayonlarni tushuntiring?
75. Ochiq tsikl bo'yicha klinker maydalashni sxematik ko'rinishini keltiring.
76. Portlandtsement klinkerini tuyish qanday amalga oshiriladi?
77. Portlandtsement klinkeri, gips va qo'shimchalarni maydalashni texnologik chizmasini tushuntiring?
78. Klinkerni saqlash qanday amalga oshiriladi?
79. TSementlarni saqlanishi va jo'natilishini tushuntiring?
80. Portlandtsementni suv bilan ta'siridagi qotish nazariyasini tushuntiring?
81. Portlandtsementning turlarini sanab o'ting?
82. Tez qotuvchi portlandtsement to'g'risida ma'lumot bering?
83. Tez qotuvchi portlandtsementning xom ashyosi nimalardan iborat?
84. Tez qotuvchi portlandtsementning xususiyatini izohlang.
85. Tez qotuvchi portlandtsementni qo'llanish sohalarini aytib o'ting?
86. Sul'fatga bardoshli portlandtsement xom ashyosi. nimalardan iborat?
87. Sul'fatga bardoshli portlandtsementning xususiyatini izohlang?
88. Sul'fatga bardoshli portlandtsementning texnologiyasini tushuntiring?
89. Sul'fatga bardoshli portlandtsementning qo'llanish sohalarini aytib o'ting.
90. Plastifitsirlangan va gidrofob tsementlar to'g'risida ma'lumot bering?
91. Plastifitsirlangan va gidrofob tsementlar xom ashyosi va xususiyati haqida so'zlang?
92. Oq va rangli tsementlar to'g'risida ma'lumot bering?
93. Aktiv mineral qo'shimchalar to'g'risida ma'lumot bering?
94. Sun'iy kislotali aktiv mineral qo'shimchalar ashyosi nimalardan iborat?
95. Putstsolan tsementlar nimalardan iborat?
96. Putstsolan tsementlarning xususiyati. aytib o'ting.
97. Putstsolan portlandtsementni ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?

98. Putstsolan portlandtsementni qo'llanish sohalarini aytib o'ting
99. Shlakli tsementlar to'g'risida ma'lumotlar keltiring.
100. Domna shlaki va uning ximik tarkibi nimalardan iborat?
102. Domna shlaklarini gidravlik xususiyatini aytib o'ting?
103. Granullangan elektrotrmosfor shlaklari to'g'risida nimalarni bilasiz?
104. Granullangan yoqilg'i shlaklari nima?
105. Domna shlaklarini granullash (faolligini oshirish) qanday yo'llar bilan amalga oshiriladi?
106. Domna shlakini qo'llash sohalarini sanab o'ting?
107. Shlakoportlandtsement qanday modda?
108. Shlakoportlandtsementni ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring?
109. Shlakoportlandtsementni qurilishda qo'llash sohalarini aytib o'ting?
110. Ohak-shlakli bog'lovchi modda nima?
111. Ohak-shlakli portlandtsementni ishlab chiqarish?
112. Ohak-shlakli portlandtsement xususiyatlari va qo'llanishini tushuntirib bering?
113. Shlak ishqorli bog'lovchi moddalar nima?
114. Sul fat shlakli tsement to'g'risida ma'lumotlar keltiring?
115. Giltuproqli tsement va uning qanday turlarini bilasiz?
116. Giltuproqli tsementning tarkibi nimalardan iborat va uni qotishi qanday ruy beradi?
117. Giltuproqli tsementning xom ashyosi to'g'risida ma'lumot bering?
118. Giltuproqli tsementni ishlab chiqarish va xususiyatlari, ishlatilishini aytib o'ting?
119. Gipsli-tsementli putstsolan bog'lovchi moddalar nima?
120. Gipsotsementputstsolan bog'lovchi moddalar olishning fizik-ximik asoslari, xususiyatlari, texnologiyasi haqidagi bilganlaringizni gapirib o'ting?

## **BAXOLASH MEZONI.( to'g'rilash kerak)**

Baxolash mezoni fanning namunaviy va ishchi o'quv dasturlari asosida tuzildi.

### **Tuzuvchi:**

B.Rizaev - Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish kafedrasining dotsenti, t.f.n.

### **Talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash mezoni.**

#### **I.Umumiy qoidalar**

1. Talabalar bilimini nazorat qilish va reyting tizimi orqali baholashdan maqsad ta'lim sifatini boshqarish orqali raqobatbardosh kadrlar tayyorlashga erishish, talabalarning fanlarni o'zlashtirishida bo'shliqlar hosil bo'lishini oldini olish, ularni aniqlash va bartaraf etishdan iborat.

2. Reyting tizimining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

a) talabalarda Davlat ta'lim standartlariga muvofiq tegishli bilim, ko'nikma va malakalar shakllanganligi darajasini nazorat qilish va tahlil qilib borish;

b) talabalar bilimi, ko'nikma va malakalarini baholashning asosiy tamoyillari: Davlat ta'lim standartlariga asoslanganlik, aniqlik, haqqoniylik, ishonchlilik va qulay shaklda baholashni tahminlash;

v) fanlarning talabalar tomonidan tizimli tarzda va belgilangan muddatlarda o'zlashtirilishini tashkil etish va tahlil qilish;

g) talabalarda mustaqil ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish, axborot resurslari manbalaridan samarali foydalanishni tashkil etish;

d) talabalar bilimini xolis va adolatli baholash hamda uning natijalarini vaqtida ma'lum qilish;

e) talabalarning fanlar bo'yicha kompleks hamda uzluksiz tayyorgarligini tahminlash;

j) o'quv jarayonining tashkiliy ishlarini kompyuterlashtirishga sharoit yaratish.

3. Fan bo'yicha talabalar bilimini semestrda baholab borish reyting nazorati jadvallari va baholash mezonlari asosida amalga oshiriladi.

#### ***II. Nazorat turlari va uni amalga oshirish tartibi***

Talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini tahminlash uchun quyidagi nazorat turlarini o'tkazish nazarda tutiladi:

joriy nazorat (JN) – talabaning fan mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda seminar, og'zaki so'rov, test o'tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o'tkazilishi mumkin;

oraliq nazorat (ON) – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli.

yakuniy nazorat (YaN) – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi.

**Fan bo'yicha talabaning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi  
100 ballik tizimda butun sonlar bilan baholanadi.**

Ushbu 100 ball nazorat turlari bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi:

yakuniy nazoratga – 30 ball;

joriy – 40 ball;

oraliq nazoratga – 30 ball

Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi namunaviy mezonlar (keyingi o'rinlarda namunaviy mezonlar deb yuritiladi) tavsiya etiladi:

a) 86-100 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

xulosa va qaror qabul qilish;

ijodiy fikrlay olish;

mustaqil mushohada yurita olish;

olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;

mohiyatini tushunish;

bilish, aytib berish;

tasavvurga ega bo'lish.

b) 71-85 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

mustaqil mushohada yurita olish;

olgan bilimlarini amalda qo'llay olish;

mohiyatini tushunish;

bilish, aytib berish;

tasavvurga ega bo'lish.

v) 55-70 ball uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

mohiyatini tushunish;

bilish, aytib berish;

tasavvurga ega bo'lish.

g) quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi 0-54 ball bilan baholanishi mumkin:



aniq tasavvurga ega bo'lmalik;  
bilmaslik.

**Talabalarining o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli to'shiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.**

Talabaning fan bo'yicha bir semestrda reytinqi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_f = \frac{V \cdot O'}{100}$$

bu yerda:

V– semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi ;

O' –fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi (ballarda).

**Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy ballarning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball toplagan talabalar yakuniy nazoratga kiritilmaydi.**

Joriy va oraliq nazorat turlari bo'yicha 55 va undan yuqori ballni toplagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo'l qo'yiladi.

### **III. Baholash mezonlari**

5340200-Binolar va inshootlar qurilishi va 5340500 – Qurilish materiallari, buyumlari va konstruktsiyalarini ishlab chiqarish yo'nalishlarining ishchi o'quv rejalarida Qurilish materiallari va buyumlari fani 3 va 4 semestrlarda o'qitilishi belgilab qo'yilgan.

Maksimal ball - 100

Saralash ball –55

3, 4-semestrlar uchun soatlarning taqsimlanishi:

Ma'ruza - 36 +36 soat

Laboratoriya - 36 +36 soat

Mustaqil ishi – 62+62 soat

Jami - 268 soat

Reytinq tizimida talabalar bilimni baholash mezonlari (raqamlarda):

1-jadval

Seme str	Ta'lim yo'nalishi	Saralash balli	Joriy nazorat 40 ball			Oraliq nazorat 30 ball			Yakuniy nazorat	Maksimal ball
			1	2	jami	1	2	jami		
5,6	QMBKIC H	55	20	20	40	15	15	30	30	100

Talaba bilimni baholash, namunaviy mezonlar asosida qo'yidagi tartibda o'tkaziladi:

### **6-semestr:**

**Yakuniy nazorat** asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “Og’zaki” (5340500-QMBKICH ta’lim yonalishi uchun) shaklida (tarqatma materiallar, test savollari va sh.k. asosida) o’tkaziladi.

## ADABIYOTLAR RO'YXATI.

5. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning Vazirlar Mahkamasining 2015 yilda respublikani ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2016 yilgi iqtisodiy dastuning asosiy ustivor vazifalariga bag'ishlangan majlisidagi ma'ruzasi. Toshkent , 2016 yil, 16 yanvar.
6. Buyuk va muqaddassn mustaqil vatan. Ilmiy-ommabop risola."O'qituvchi" Toshkent-2011.
7. Karimov I.A. ona yurtimiz baxt-u iqboli va buyuk kelajagi yo'lida xizmat qilish eng oliy sodatdir-T.: O'zbekiston, 2015y.
8. E.K.Qosimov, T.A.Nizamov "Qurilish ashyolari". Darslik T.,O'zbekiston 2014
9. Mahmudova N.A. Bog'lovchi moddalar. O'quv qo'llanma. T.Arxiitektura, qurilish va integratsiya markazi. 2012 y.
- 10.Nuritdinov X. N., Qodirova D. SH. Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish. O'quv qo'llanma. . T.Arxiitektura, qurilish va integratsiya markazi. 2012 y.
- 11.Qosimov I.K. Qurilish materiallari. Mexnat. Toshkent. 2004.
- 12.Otaqoziev T.A.Mineral bog'lovchi moddalar. Toshkent.O'qituvchi. 1989.
13. D. Qodirova, Nuritdinov X.N. O'quv qo'llanma. Bog'lovchi moddalar. TAQI, Toshkent. 2011.

## Qo'shimcha adabiyotlar

14. А.В.Волженский. Минеральные вяжущие вещества. М., Стройиздат 1986
15. Ю.С. Буров. Технологию строительных материалов и изделий. М., Высшая школа, 1972
16. Т.А. Атакузиев. Минерал боғловчи моддалар. Т., Укитувчи, 1989
17. Бурьянов А.Ф., Петропавловская В.Б., Новосенкова Т.Б. Повышение энергоэффективности минеральных вяжущих веществ // Сухие строительные смеси. 2010. №1. С. 14-16
18. Бутт Ю.Н., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих веществ. М.: Высшая школа. 1987

## XORIJIY MANBALAR

1. Dr. B.C. Punmia, Ashok Kumar Jain, Arun Kumar Jain. R.C.C. Designs (Reinforced Concrete Structures) Paperback – 2006. UK, 2006.
2. A.M. Neville, Properties of Concrete Fourth Edition, Pearson Education Asia pvt.,Ltd., 2000.
3. Edward Allen, Joseph Iano, Fundamentals of Building Construction: Materials and Methods, 5th Edition, London 2009.
4. Neville. Adam M. Concrete technology / A.M. Neville. J.J. Brook\*. 2nd ed. p. cm. Second edition 2010.
5. Concrete Technology theory and practice. M.S. Shetty. S. Chand & Company Ltd. First Multicolour Illustrative Revised Edition 2005
6. Li, Zongjin, Dr. Advanced concrete technology / Zongjin Li. WILEY. 2011.
7. The Science and Engineering of Materials, Sixth Edition. Authors Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright. 2011.

## ANNOTATSIYA.

“Bog’lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari” fani qurilish soxasida taxsil olayotgan barcha talabalar uchun zarur bilimlarni beruvchi fan xisoblanadi.

Fanni o’qitishdan maqsad- talabalarda noorganik, organik, polimer bog’lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini, bog’lovchi moddalar olishda chiqindilardan foydalanish, olingan bog’lovchining xususiyatlarini aniqlash; minerallarni tanlash va kerakli uskunalarini o’rganish; qurilish materiallarining tuzilishi; qurilish materiallarini differentsial-termik, rentgenografik va mikrosko’lar yordamida o’rganish; va undagi o’zgarishlarni o’rganish bo’yicha ushbu fan o’qitiladigan bakalavr ta’lim yo’nalishlari profiliga mos bilim, ko’nikma va malaka shakllantirishdir.

Fanning vazifasi- talabalarga bog’lovchi moddalar xom ashyosining tarkibi, xossalari, qabul qilish shartlari, saqlash, bog’lovchi moddalarning xususiyatlari, bog’lovchi moddalar ishlab chiqarish texnologiyasini loyihalash, zamonaviy texnologiyalarni qo’llashni; mineral xom ashyoning tarkibini, tekshirilayotgan namunani mineralogik tarkibi, qurilish materiallarini zamonaviy tekshirish usullarini o’rganishdan iborat.

“Bog’lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari” o’quv fanini o’zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- bog'lovchi moddalarning tarkibi, xossalari, turlari, fizik-kimyoviy tasniflari, xom ashyolar va ularga qo'yiladigan talablarni; xom ashyo turlari; xom ashyoning fizik-ximik xususiyatlari taxlilini; tadqiq etadigan uskunalarning tasnifini; tayyor maxsulot va buyumlarning xossalari tekshirish usullarini ***bilishi kerak***;
- talaba bog'lovchi moddalar xom ashyosi va xususiyatini, bog'lovchi moddalarning turkumini, noorganik va organik moddalarning turlarini, ularning tasnifini o'rganish; qurilish materiallarini tadqiq etishda, uskunalar asosida materiallarning mineralogik tarkibini; qurilish materiallari va konstruktsiyalarini sifatini; mustaxkamlik xossalari tekshirish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak***;
- talaba bog'lovchi moddalarning zamonaviy texnologiyasini, bog'lovchi moddalarning xususiyatlarini taxlil qilishni o'rganish; qurilish materiallarini tadqiq etishni taxlil qilish va ilmiy-tadqiqot ishlarida tajribasini shakllantirish; temir-beton buyumlarini rentgenografika, termografika, mikrosko'ik taxlillarini; buyumlari va konstruktsiyalarining sifatini buzmasdan mustaxkamlik xossalari aniqlash ***malakalariga ega bo'lishi kerak***.

## FOYDALI MASLAHATLAR

Talaba “Bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini tadqiq etish usullari” fanini to'liq o'zlashtirishi uchun dars mobaynida o'qituvchi tomonidan berilayotgan ma'lumotlarni to'liq o'rganishi va topshiriqlarni muntazam tartibda bajarib borish bilan birgalikda bog'lovchi moddalar va qurilish materiallariga oid zamonaviy internet saytlaridan foydalanib, yangi adabiyotlar va maqolalar, ushbu soxada bugungi kunda olib ilmiy izlanishlar va ularning natijalari bilan doimiy ravishda tanishib borishlari zarur.

Shu bilan birga buungu kunda bog'lovchi moddalar va qurilish materiallarini ishlab chiqaruvchi zavodlar, korxonalar va kombinatlarda ishlab chiqarilayotgan maxsulotlar, ularning amaliyotda qanday foydalanilishi, qo'llanilishi, ularning afzalliklari va kamchiliklari haqida shu korxonalarning veb sahivalarini o'rgangan holda amaliy bililarga ega bo'lishlari ( olgan bilimlari faqat nazariy bo'lib qolmasligini ta'minlashlari) lozim.

## MEYORIY XUJJATLAR

- 19.**O'zRST 762-96 Rangli portlantsement
- 20.**O'zRST 767-97 Oxak va oxak aralashgan bog'lovchilar. Sinash usullari
- 21.**O'zRST 768-97 Gips bog'lovchilar. Sinash usullari
- 22.**O'zRST 305-97 TSementlar. Umumiy texnik shartlar
- 23.**O'zRST 872-98 Betonlar. Buzmasdan mustaxkamligini aniqlash usullari
- 24.**O'zRST 22266-94 Sulfatga chidamli tsement. Texnik shartlar.
- 25.**O'zRST 10060.3-95 Betonlar. Sovuqqa chidamlilikni tezkor tuzilish mexanik usuli bilan aniqlash.

